MANUAL

Módulos de Injeção Eletrônica Programável

EA-Pro e

Software DMTuner

DMT ELETRÔNICA

DMTuner

Informe Importante – Leitura Obrigatória

➔ **Os produtos descritos neste manual não estão homologados para o uso em estradas e vias públicas.**

➔ **Os produtos descritos neste manual não garantem de nenhuma forma o atendimento as normas vigentes para emissão de gases poluentes e poluição sonora (entretanto, tais normas podem ser respeitadas efetuando a correta parametrização do módulo, sendo esta parametrização responsabilidade do usuário do produto). A DMT se isenta de qualquer responsabilidade pelo uso indevido de seus produtos.**

➔ **O uso dos produtos DMT é de inteira responsabilidade do usuário.**

Histórico de Revisões deste Manual

A última revisão deste manual pode ser obtida no *site* da DMT na Internet, em http://www.dmteletronica.com.br.

Data	Revisão	Modificações
Setembro/2010	03	- Descrição de novos recursos e tabelas.
Novembro/2009	02	- Primeira versão disponível ao usuário.
Julho/2009	01	- Redação inicial.

Sobre a DMT Eletrônica

A DMT é uma empresa nova, mas seus sócios fundadores, desenvolvem componentes eletrônicos para motores a combustão desde 1998, tendo grande conhecimento e *know-how* na área.

Acreditando que o mercado de adaptação, teste e competição automotiva necessita de um novo produto para o gerenciamento do motor, com maior tecnologia e que atenda de forma mais completa os interesses dos usuários, a empresa começou a produzir e comercializar um módulo de injeção programável via computador, de tamanho reduzido, com programa de computador próprio e em português.

A DMT possui e desenvolve mais produtos, para os mesmos mercados, que complementam o gerenciamento eletrônico do motor via ECU.

A DMT comercializa diretamente seus produtos, mas também possui política própria para revendas e representantes. Se desejares revender os produtos DMT, entre em contato conosco.

Mais informações no *site* da DMT na Internet, em http://www.dmteletronica.com.br.

Produtos Descritos neste Manual

Este manual atende aos seguintes produtos:

- EA-Pro – Módulo de Injeção Programável Automotivo – modelo Pro
- DMTuner – Software de programação para ECU DMT
- Cabo Serial – Cabo de comunicação padrão RS232 para produtos DMT
- Cabo USB-Pro – Cabo de comunicação USB isolado para produtos DMT

Índice

Informe Importante – Leitura Obrigatória 2
Histórico de Revisões deste Manual 2
Sobre a DMT Eletrônica 2
Produtos Descritos neste Manual 3
Índice 4
1 - Introdução aos Sistemas de Injeção Eletrônica 6
1.1 - IGNIÇÃO 6
1.2 - INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL 7
1.2.1 - Mistura Pobre, Rica e Estequiométrica 7
1.2.2 - Quantidade Adequada de Combustível 9
1.2.3 - A Quantidade Básica. 9
1.2.4 - As Correções. 10
1.3 - SENSORES 11
1.4 - ATUADORES 12
2 - ECU EA-Pro 13
2.1 - INSTALAÇÃO DA EA-Pro 13
2.1.1 - Planejando a Instalação 13
2.1.2 - Cuidados na Instalação 14
2.1.3 - Conectores da EA-Pro 14
2.1.4 - Instalação - Com Distribuidor e *Driver* de Ignição Externo 16
2.1.5 - Instalação - Com Distribuidor e *Driver* Integrado 17
2.1.6 - Instalação - Com Roda Fônica e *Driver* Externo 18
2.1.7 - Instalação - Com Roda Fônica e *Driver* Integrado 19
2.1.8 - Instalação – Trocando o Sensor Indutivo por Hall 20
2.1.9 - Instalação – Sensor Indutivo com Malha 20
2.1.10 - Instalação Mínima com Distribuidor 21
2.1.11 - Instalação Mínima com Roda Fônica 22
2.1.12 - Tipos de Injetores – Baixa e Alta Impedância 23
2.1.13 - Tipos de Bobina de Ignição – Com e Sem *Driver* 25
2.1.14 - Cabos de Vela 26
2.1.15 - Configurações de Injetores Possíveis – 4 Cilindros 27
3 - Cabo Serial – Cabo de Comunicação RS232 29
4 - Cabo USB-Pro – Cabo de Comunicação USB Isolado 29
5 - DMTuner – Software de Programação 30
5.1 - CONCEITOS SOBRE A PROGRAMAÇÃO DA EA-Pro 30

5.2 - INSTALANDO O DMTuner 31
5.3 - CONECTANDO A EA-Pro AO PC 31
5.4 - USANDO O DMTuner 32
5.4.1 - Tela Módulo Principal 32
5.4.2 - Descrição das Variáveis 35
5.5 - Menu Arquivo 37
5.6 - Menu Configurações da ECU 37
5.6.1 - Ignição 38
5.6.2 - Injeção 42
5.6.3 - Aceleração Rápida 47
5.6.4 - Controle da Marcha Lenta 48
5.6.5 - EGO (Sonda Lambda) 51
5.6.6 - Entradas e Saídas Auxiliares 53
5.6.7 - Calibração dos Sensores 53
5.6.8 - Verificação de Erros 54
5.6.9 - Senha 55
5.7 - Menu Tabelas 55
5.7.1 - Edição de Tabelas de Duas Dimensões 55
5.7.2 - *Speed Density* (MAP x RPM) – Eficiência Volumétrica 61
5.7.3 - *Speed Density* (MAP x RPM) – Correção Percentual 62
5.7.4 - *Alpha-N* (TPS x RPM) – Falso MAP 63
5.7.5 - Ponto (MAP x RPM) – Avanço APMS 64
5.7.6 - Relação Ar/Combustível (MAP x RPM) – Lambda Alvo 65
5.7.7 - Corte do Combustível (TPS x RPM) – Cortar quando TPS menor que... 65
5.7.8 - Correções pela Temperatura (CLT) 66
5.8 - Menu Informações da ECU 67
5.8.1 - Informações da ECU 67
5.8.2 - Histórico de Eventos 67
5.8.3 - Atualização do *Firmware* (*software* interno da ECU) 68
5.8.4 - Verificar Atualização do *Firmware* (*Web Site* da DMT) 69
5.9 - Menu Configuração do Software 70
5.9.1 - Porta Serial 70
5.9.2 - Escalas 70
5.10 - Menu Ajuda 71
5.10.1 - Versão do Software 71
5.10.2 - Verificar Atualização (*Web Site* da DMT) 71
5.11 - Menu *Data Logging* OFF/ON – Ativar/Desativar 71
6 - LIMITES E CARACTERÍSTICAS DA EA-Pro 72
7 - PROBLEMAS MAIS COMUNS 73
8 - CONFIGURANDO PELA PRIMEIRA VEZ 74
GLOSSÁRIO 75
SUPORTE 76
GARANTIA 76

➔ **Indica alguma dica ou informação importante.**
➔ **Indica um assunto de leitura obrigatório.**

1 - Introdução aos Sistemas de Injeção Eletrônica

➔ **Antes de utilizar os produtos DMT é recomendável que se leia este capítulo do manual.**

O sistema de injeção é o conjunto de componentes do motor com a função de adicionar uma quantidade adequada de combustível ao ar que está sendo admitido pelo motor.

Atualmente todos os sistemas de injeção incorporaram também a função de gerar a ignição da mistura de ar e combustível que foi admitida pelo motor.

Todos os sistemas de injeção eletrônica possuem uma unidade controle, chamada de ECU (*Electronic ou Engine Control Unit*), que recebe os sinais dos vários sensores, analisa estes sinais e envia comandos aos atuadores.

Sensores são os componentes que detectam as condições do motor. Por exemplo: sensor de pressão na admissão, sensor de posição do virabrequim, sensor de posição do acelerador.

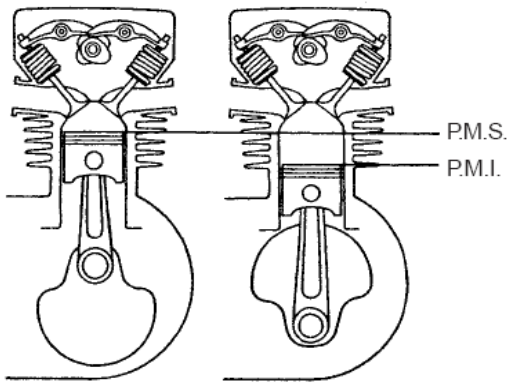
Atuadores são os componentes que agem de alguma forma sobre o motor. Por exemplo: bobina de ignição, bico injetor, bomba de combustível.

Apesar do sistema de injeção efetuar as funções de injeção e ignição, é mais simples abordar as duas funções separadamente.

1.1 - IGNIÇÃO

A cada ciclo do motor, cada uma das câmaras de combustão de cada cilindro se enche da mistura ar e combustível. Esta mistura deve queimar para que o motor gere energia mecânica em forma de força de rotação.

Porém a mistura não pode queimar a qualquer momento. Sua queima deve iniciar no momento mais favorável para que se obtenha uma grande pressão dentro da câmara de combustão, mas sem gerar riscos ao motor. O momento do início da queima, ou ignição da mistura, é chamado de 'Ponto de Ignição', ou simplesmente 'Ponto'.



Marcação do PMS e PMI

O Ponto é definido pela posição do pistão. Há duas posições do pistão que podem ser usadas como referência: PMS (Ponto Morto Superior) e PMI (Ponto Morto Inferior). A figura ao lado mostra a posição do pistão quando ele está no PMS e no PMI.

Para identificar a posição do pistão utiliza-se a posição do virabrequim ou volante. Como o pistão está preso no virabrequim pela biela e o virabrequim está preso ao volante, suas posições estão diretamente ligadas.

A posição do virabrequim é medida em ° (graus), sendo que quando o pistão está no PMS considera-se o virabrequim em 0º. A cada volta completa do virabrequim (360º) o pistão sai do PMS, passa pelo PMI e retorna ao PMS. Na grande maioria dos motores, o Ponto sempre ocorre Antes do PMS (APMS). Assim sendo, o Ponto é medido ou definido em ºAPMS. Por exemplo: Se o Ponto ocorrer quando o virabrequim está na posição de 350º, então ocorreu em 10ºAPMS.

Para um bom rendimento do motor, o Ponto deve variar de acordo com algumas condições de uso do motor, entre elas: velocidade de rotação do motor, quantidade de mistura dentro do motor, temperatura, entre outras.

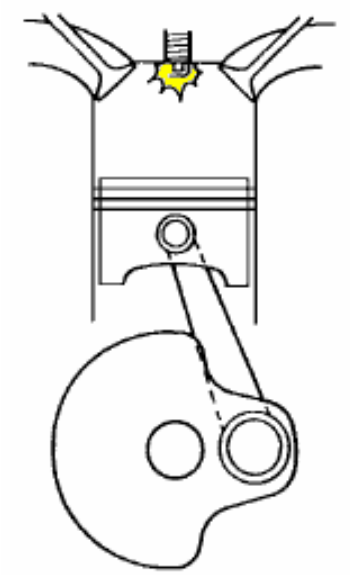
O aumento da posição do Ponto em ºAPMS chama-se **avanço** do Ponto. Sua diminuição chama-se **atraso** do Ponto. Por exemplo: se o Ponto passou de 10ºAPMS para 20ºAPMS então ele avançou 10º.

A variação do Ponto, atraso e avanço, quando relacionada com as condições de uso do motor é chamada de curva de avanço e é definida por uma tabela de dados.

Para a ignição da mistura no Ponto definido é necessário que ocorra algum fenômeno dentro da câmara de combustão. O mais comum é a centelha, ou faísca, gerada nos eletrodos da vela de ignição por uma descarga elétrica de alta tensão.

Para gerar uma descarga de alta tensão sempre é utilizada uma bobina de ignição. A bobina de ignição, de maneira bem simples, pode ser considerada como um multiplicador de tensão, que ao receber um impulso elétrico de baixa ou média tensão em um dos seus terminais faz aparecer no outro terminal que fica ligado na vela de ignição, um pulso de alta tensão.

O impulso elétrico de baixa ou média tensão sobre a bobina é gerado pela descarga de uma quantidade de energia elétrica que foi previamente armazenada na própria bobina de ignição.



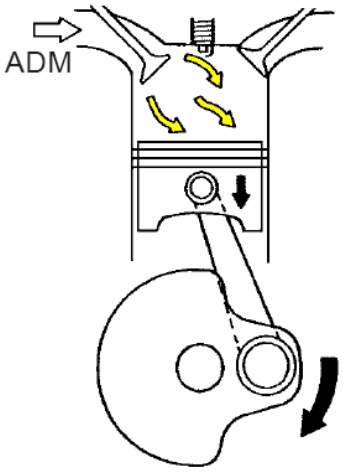
Faísca na vela de ignição

1.2 - INJEÇÃO DE COMBUSTÍVEL

A cada ciclo do motor, a câmara de combustão recebe uma quantidade de ar. Este ar deve receber uma quantidade adequada de combustível para que quando esta mistura queime, se obtenha um bom rendimento do motor sem comprometer ou gerar danos aos seus componentes.

1.2.1 - Mistura Pobre, Rica e Estequiométrica

Quando a mistura de ar e combustível dentro da câmara de combustão queima, o oxigênio deste ar é consumido.



Admissão da mistura de ar e combustível

Se a quantidade de combustível misturado no ar é pequena (falta combustível) então nem todo o oxigênio presente será consumido na queima. Esta situação é chamada de mistura pobre.

A mistura pobre tem vantagens e desvantagens:

Vantagem da Mistura Pobre	Desvantagens da Mistura Pobre
Economia.	Pode causar superaquecimento e até quebra do motor; Baixo rendimento (potência).

Se a quantidade de combustível misturado no ar é grande (sobra combustível) então todo o oxigênio presente será consumido na queima e sobrará combustível sem queimar. Esta situação é chamada de mistura rica.

Assim como a mistura pobre, a mistura rica possui vantagens e desvantagens:

Vantagens da Mistura Rica	Desvantagens da Mistura Rica
Alto rendimento (potência); Aquecimento reduzido; Condição segura para o motor.	Alto consumo; Excessivamente rica pode causar falhas na queima da mistura.

Uma terceira possibilidade é quando a quantidade de combustível é exatamente a necessária para consumir todo o oxigênio presente. Após a queima não sobra nem oxigênio e nem combustível. Esta situação é chamada de mistura estequiométrica.

Como as outras possibilidades, há vantagens e desvantagens:

Vantagens da Mistura Estequiométrica	Desvantagens da Mistura Estequiométrica
Boa condição de uso; Reduzida emissão de poluentes; Consumo moderado.	Não é a situação de maior rendimento do motor (potência); É difícil de ser mantida em condições de variação, como em aceleração.

Entre as três possibilidades para a mistura, a mais usual é a mistura rica, pois é a mais segura para o motor.

Algumas informações sobre combustível e ar:

1 kg de Gasolina Pura tem aproximadamente 1,35 litros;

1 kg de Álcool Hidratado tem aproximadamente 1,25 litros;

1 kg de Ar tem aproximadamente 800litros.

Formam uma mistura estequiométrica (aproximadamente):

14,7kg de Ar com 1 kg de Gasolina Pura;

9,0kg de Ar com 1 kg de Álcool (Etanol) Puro;

13,3kg de Ar com 1 kg de Gasolina Brasileira (mistura de 75% e gasolina com 25% de álcool)

1.2.2 - Quantidade Adequada de Combustível

A quantidade adequada de combustível que será misturada ao ar depende de uma grande quantidade de fatores, e também deve atender alguns requisitos, entre eles:

Requisitos que influenciam a mistura	Fatores que influenciam a mistura
Desempenho; Economia; Durabilidade; Normas (poluição); E outras...	Eficiência volumétrica do motor; Pressão no coletor de admissão; Velocidade de rotação do motor; Temperatura do motor; Temperatura do ar; Pressão barométrica; Condição de aceleração; Condição de desaceleração; Condição de partida; Condição de marcha lenta; Condição de afogamento do motor; E outras...

A quantidade adequada de combustível é definida, normalmente, por uma quantidade básica e correções.

1.2.3 - A Quantidade Básica.

A quantidade básica é baseada na quantidade de ar que entra no motor a cada ciclo. A quantidade de ar deve ser definida em massa e não em volume, pois para saber quanto combustível deve ser misturado ao ar é necessário saber quantas moléculas de ar há e não qual seu volume (litros). A quantidade de ar pode ser medida diretamente ou indiretamente.

Diretamente pode ser medida por um sensor de massa de ar (MAF), porém este método é pouco usado devido ao alto valor do sensor.

Indiretamente, que é o método mais comum, é medida baseada nos sinais de três sensores: de velocidade de rotação, de pressão na admissão (MAP) e de temperatura do ar (MAT) na admissão.

➔ **Este manual trata sempre a pressão como pressão absoluta. Assim o vácuo total é igual a 0kPa, e a pressão atmosférica ao nível do mar será 101kPa.**

➔ **A velocidade de rotação e a pressão do ar são usadas para obter a eficiência volumétrica (EV) do motor, que é sua principal característica.**

➔ **O método que define a EV do motor em função da velocidade de rotação e da pressão do ar é chamado de *Speed Density*. É o método mais usado.**

➔ **A temperatura do ar é usada para definir a densidade do ar admitido. Normalmente a temperatura do ar entra no cálculo da quantidade básica de combustível como uma correção, sendo que a temperatura padrão (sem correção) é 20ºC.**

Outra forma de definir a EV do motor é através do sensor de posição do acelerador (TPS). São usados então o TPS e a velocidade de rotação do motor. Este método é usado principalmente em caso de falha do MAP ou em baixas rotações, quando o sinal do MAP pode ser instável.

A forma mais comum é usar o sinal do TPS e da velocidade de rotação para definir um valor correto para a pressão na admissão. Neste caso o sensor MAP é ignorado e é usado o valor de pressão definido.

➔ **O método que define a EV do motor em função da velocidade de rotação e da posição do acelerador é chamado de *Alpha-N*. É o método normalmente usado quando o sensor de pressão na admissão falha ou quando a leitura da pressão é inconsistente.**

Um exemplo: se em uma situação de velocidade de rotação de 4.000 RPM e pressão absoluta na admissão de 30kPa (quilo pascal) um motor de 1 litro, com 4 cilindros, tem eficiência volumétrica de 50%, então nessa condição este motor admite o correspondente a 50% do volume de 1 litro de ar, ou seja: 0,5 litro de ar na pressão de 30kPa. Note que além do volume do cilindro não "encher" completamente, o ar que entrou está na pressão de apenas 30kPa.

➔ **Resumindo: quanto maior a eficiência volumétrica do motor, maior será a quantidade de ar que ele conseguirá admitir por ciclo e por conseqüência maior será a quantidade de combustível necessária.**

Sabendo a massa de ar que está entrando no motor pode-se definir quanto combustível será necessário, sem as correções. A quantidade de combustível é definida pelas características do combustível, e por algumas características do sistema.

De forma básica define-se qual o tempo que a válvula injetora de combustível (bico injetor) deve ficar aberta para atender uma eficiência volumétrica de 100%, com pressão na admissão de 100kPa, estando o ar a 20℃.

No exemplo anterior, a eficiência volumétrica foi de 50% e a pressão na admissão de 30kPa, o que indicaria que o bico injetor deveria ficar apenas 15% do tempo aberto quando comparado à situação de eficiência volumétrica de 100% com pressão de 100kPa, sendo considerado a variação da eficiência volumétrica e a pressão na admissão.

O tempo de abertura em função da eficiência volumétrica corresponde à quantidade básica de combustível.

1.2.4 - As Correções.

As correções são modificações no tempo que o bico injetor fica aberto ou acionado. As correções são diversas e aplicadas de várias formas. Não são citadas todas as correções neste capítulo, apenas algumas que servirão de exemplo para a compreensão.

➔ **Como em muitos casos as correções são somadas, é usual definir 100% para sem correção, acima de 100% para acréscimos e abaixo de 100% para decréscimos.**

A temperatura do ar indica sua densidade. Quanto mais quente o ar, menos denso; quanto mais frio, mais denso.

Exemplo: em uma situação onde o tempo de abertura do bico injetor é de 10ms quando o ar está a 20ºC, então se o ar estiver a 40ºC (93,6% da densidade do ar a 20ºC) o tempo será de:

$$10ms \times 93{,}6\% = 9{,}36ms$$

Em outras palavras: se o ar está mais quente a quantidade de moléculas de ar para o mesmo volume é menor, logo a quantidade de combustível deve ser menor também.

O bico injetor tem a característica de demorar um tempo para abrir, porém fecha quase instantaneamente. O tempo para abrir depende da tensão aplicada ao bico injetor, que por sua vez depende da tensão da bateria.

Exemplo: com uma tensão de bateria de 13,2V um bico injetor leva 0,8ms para abrir, mas com uma tensão de 11,2 levará mais tempo: 1,0ms. Assim o tempo em que o bico injetor fica acionado deve aumentar 0,2ms para que o tempo em que ele está aberto se mantenha o mesmo.

1.3 - SENSORES

No sistema de injeção, sensores são os componentes usados para detectar ou medir uma determinada condição do motor ou do veículo. Já foram mencionados alguns sensores como o MAP e o TPS.

A grande maioria dos sensores é conhecida pela abreviatura do seu nome em inglês. A seguir uma lista com os mais comuns:

Sensor	Descrição
MAP – *Manifold Absolute Pressure Sensor*	Sensor de pressão absoluta no coletor de admissão
MAT – *Manifold Air Temperature* ou ACT – *Air Charge Temperature* ou IAT – *Intake Air Temperature*	Sensor de temperatura do ar do coletor de admissão
TPS – *Throttle Position Sensor*	Sensor de posição do acelerador
CLT – *Coolant Liquid Temperature Sensor* CTS – *Coolant Temperature Sensor*	Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento
Bobina de Pulso – *Variable Reluctor Sensor* ou CKP – *Crankshaft Position*	Sensor de posição do volante ou virabrequim
VSS – *Vehicle Speed Sensor*	Sensor de velocidade do veículo
BARO – *Barometric Pressure Sensor*	Sensor de pressão barométrica, normalmente é usado o próprio MAP
EGO – *Exhaust Gas Oxygen* ou HEGO – *Heated EGO* ou Sonda Lambda ou Sonda O2	Sensor de oxigênio presente nos gases do escape
AFS – *Air Flow Sensor*	Sensor de fluxo de ar
MAF – *Mass Air Flow*	Sensor de massa de ar
VAF – *Volume Air Flow sensor*	Sensor do volume do fluxo de ar
KS – *Knock Sensor*	Sensor de detonação

1.4 - ATUADORES

No sistema de injeção atuadores são os componentes usados para agir sobre o motor ou sobre outros componentes do sistema. Já foram mencionados alguns atuadores como a bobina de ignição.

Os atuadores podem ser eletro-eletrônicos ou não.

Os mais comuns são:

Atuador	Descrição
Bico Injetor	Válvula que injeta combustível ao ar que será admitido pelo motor.
Bomba de combustível	Bomba que pressuriza o combustível que será injetado.
Bobina de ignição	Bobina que transforma baixa e média tensão em alta tensão para aplicação sobre a vela de ignição.
IAC – *Idle Air Control*	Refere-se à válvula de controle do ar de marcha lenta, também conhecida por motor de passo da marcha lenta.
Válvula do Acelerador – *Throttle Valve*	Válvula que ajusta a passagem do ar que será admitido pelo motor, pode ser manual ou elétrica quando o motor é "*drive-by-wire*".
Conversor Catalítico ou Catalisador	Provoca reações químicas nos gases do escape reduzindo a quantidade de gases poluentes.
Regulador de Pressão da Linha de Combustível	Limita a pressão na linha combustível antes do bico injetor
Vela de Ignição	Componente usado para gerar o arco elétrico que fará a ignição da mistura dentro da câmara de combustão.

2 - ECU EA-Pro

A EA-Pro é uma unidade de gerenciamento do motor capaz de ser instalada em diversos tipos de motores, em várias configurações diferentes. Possui:

- Tamanho muito reduzido;
- Sensor de pressão no coletor de admissão (MAP) integrado, que suporta a utilização de sistema sobre alimentador, como turbina ou compressor;
- Controle da injeção de combustível, com duas saídas que acionam os injetores diretamente;
- Controle da ignição, com duas saídas fixas, e uma terceira opcional configurável, para acionamento de *drivers* de ignição – a ignição pode operar em modo distribuidor ou faísca perdida. A DMT possui os *drivers* de ignição;
- Entrada para sincronismo que suporta vários tipos de sensores e sinais de sincronismo – roda fônica com sensor hall e indutiva e distribuidor com sensor hall ou indutivo;
- Entrada para sensor de posição do acelerador;
- Entrada para sensor de temperatura do motor ou do líquido de arrefecimento;
- Entrada para sensor de temperatura do ar na admissão;
- Entrada para sensor de oxigênio dos gases do escape – sonda lambda *wide* ou *narrow band*;
- Saída para acionamento do relé da bomba de combustível (relé principal);
- Saída para válvula da marcha lenta;
- Duas saídas auxiliares;
- Duas entradas auxiliares, analógicas;
- Porta de comunicação;
- Análise de erros (básicos);
- *DataLog* via DMTuner.

➔ **Suporta atualização do seu software interno (*firmware*). As atualizações de *firmware* são disponibilizadas no *site* da DMT http://www.dmteletronica.com.br e podem ser feitas com o uso do DMTuner.**

2.1 - INSTALAÇÃO DA EA-Pro

A instalação da EA-Pro deve seguir os esquemas propostos neste capítulo. Ao fazer modificações, consulte o departamento técnico da DMT para verificar a viabilidade da mesma.

2.1.1 - Planejando a Instalação

Sempre tenha em mente que um sistema de injeção eletrônica é algo complexo e que muitos problemas podem ser evitados mantendo as diferentes partes do sistema o mais separado possível. Exemplo, separar o circuito dos fios da ignição do circuito dos sensores e atuadores. Separar terras de sinal de terras de potência onde circulam grande corrente, etc.

2.1.2 - Cuidados na Instalação

O circuito de ignição é crítico para ao bom funcionamento. Ao ligar as velas na bobina de ignição, sempre utilize cabos supressivos, e não cabos comuns com plugs supressivos (veja capítulo sobre cabos de vela).

Sempre utilize fusíveis separados para cada circuito da injeção. Exemplo: o sistema de injeção pode parar de funcionar porque o elemento aquecedor de uma sonda lambda entrou em curto e o fusível que era geral acabou desligando elementos importantes como o módulo, os injetores ou a bomba de combustível.

2.1.3 - Conectores da EA-Pro

Conector 12 Vias					
12	11	10	9	8	7

Conector 10 Vias				
10	9	8	7	6

6	5	4	3	2	1

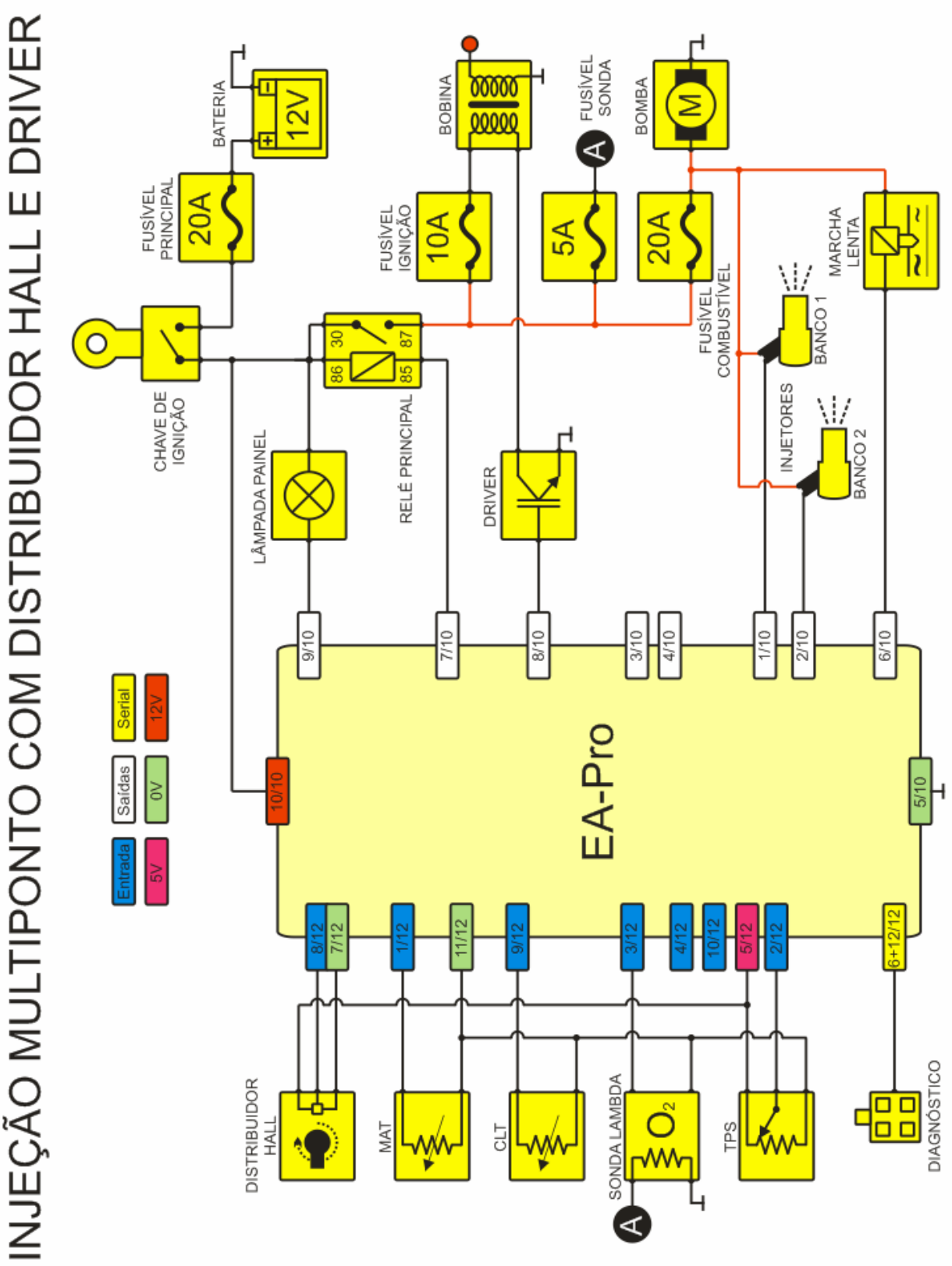
5	4	3	2	1

A função de cada pino dos conectores é:

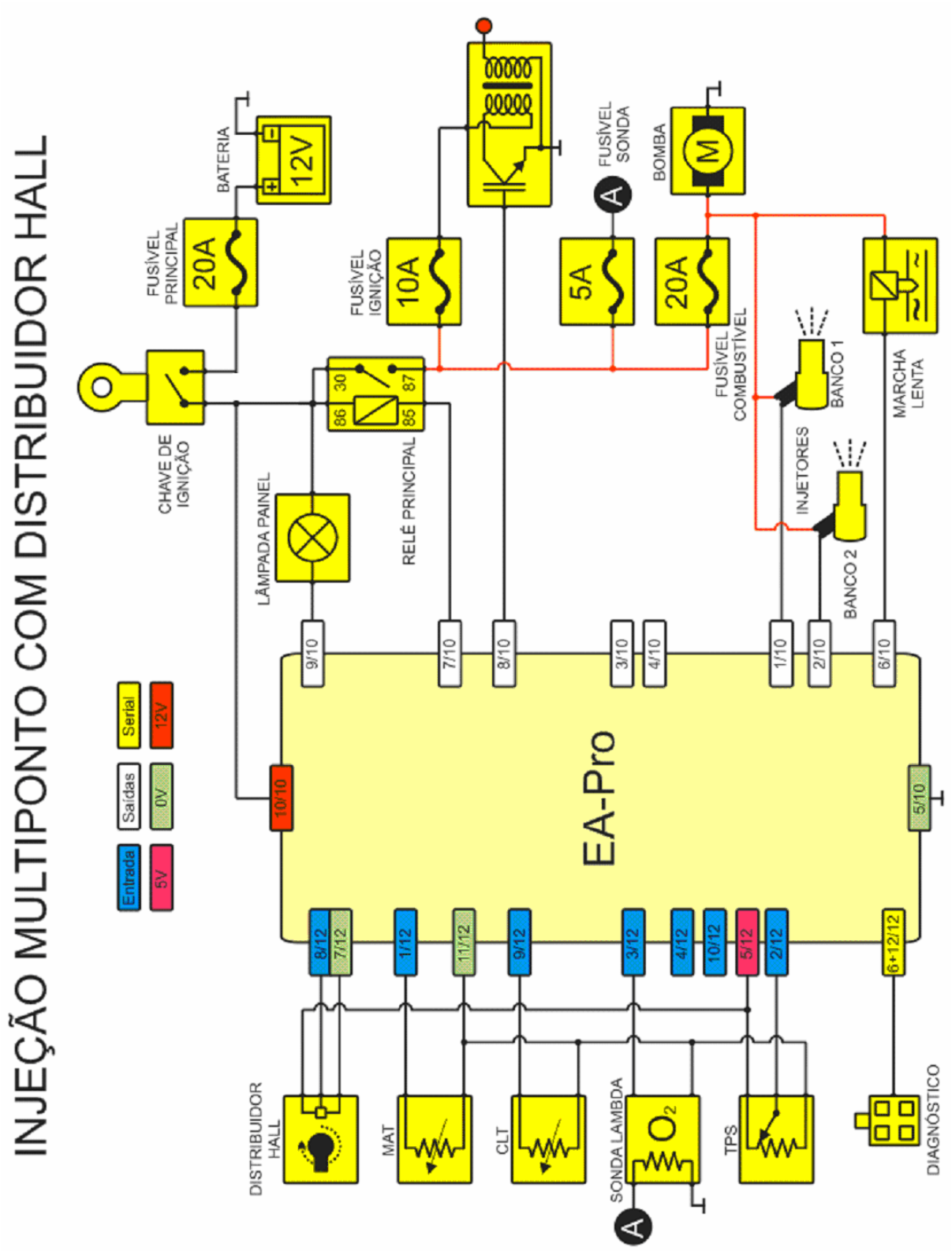
Conector e pino	Cor do Fio	Função
12 vias, pino 1	Marrom	Entrada para IAT – Sensor de temperatura do ar
12 vias, pino 2	Cinza	Entrada para TPS – Sensor de posição da borboleta do corpo de injeção/admissão
12 vias, pino 3	Amarelo	Entrada para Sonda Lambda – *Narrow* ou *Wide Band*
12 vias, pino 4	Lilás	Entrada Auxiliar 2
12 vias, pino 5	Vermelho/ Preto	Saída de alimentação para sensores externos: TPS, Sensor Hall do distribuidor, etc
12 vias, pino 6	Amarelo	Cabo de comunicação
12 vias, pino 7	Verde/ Branco	Negativo (-) de referência para sensor de sincronismo: Hall ou indutivo. **NÃO INTERLIGAR COM OUTROS NEGATIVOS DE POTÊNCIA.**
12 vias, pino 8	Azul/ Amarelo	Entrada para sensor de sincronismo: Hall ou indutivo
12 vias, pino 9	Branco	Entrada para CLT – Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento
12 vias, pino 10	Rosa	Entrada Auxiliar 1

Conector e pino	Cor do Fio	Função
12 vias, pino 11	Preto	Negativo (-) de referência para sensores: TPS, CLT, Sonda Lambda, IAT, entradas auxiliares. **NÃO INTERLIGAR COM OUTROS NEGATIVOS DE POTÊNCIA.**
12 vias, pino 12	Cinza	Cabo de comunicação
10 vias, pino 1	Preto/ Branco	Saída Banco 1 para injetores ou Injeção Monoponto
10 vias, pino 2	Preto/ Amarelo	Saída Banco 2 para injetores ou Banco de injeção auxiliar
10 vias, pino 3	Marrom	Saída 2 de ignição
10 vias, pino 4	Cinza	Saída Auxiliar 1
10 vias, pino 5	Fio Preto e Fio Marrom	Preto – Negativo (-), alimentação geral da EA-Pro; Marrom – Cabo de comunicação
10 vias, pino 6	Laranja	Saída para válvula da marcha lenta
10 vias, pino 7	Amarelo	Saída para relé principal
10 vias, pino 8	Lilás	Saída 1 de ignição
10 vias, pino 9	Branco	Saída Auxiliar 2 Normalmente usada para lâmpada de diagnóstico
10 vias, pino 10	Fio Vermelho e Fio Rosa	Vermelho – Positivo (+) , alimentação geral da EA-Pro Rosa – Cabo de comunicação

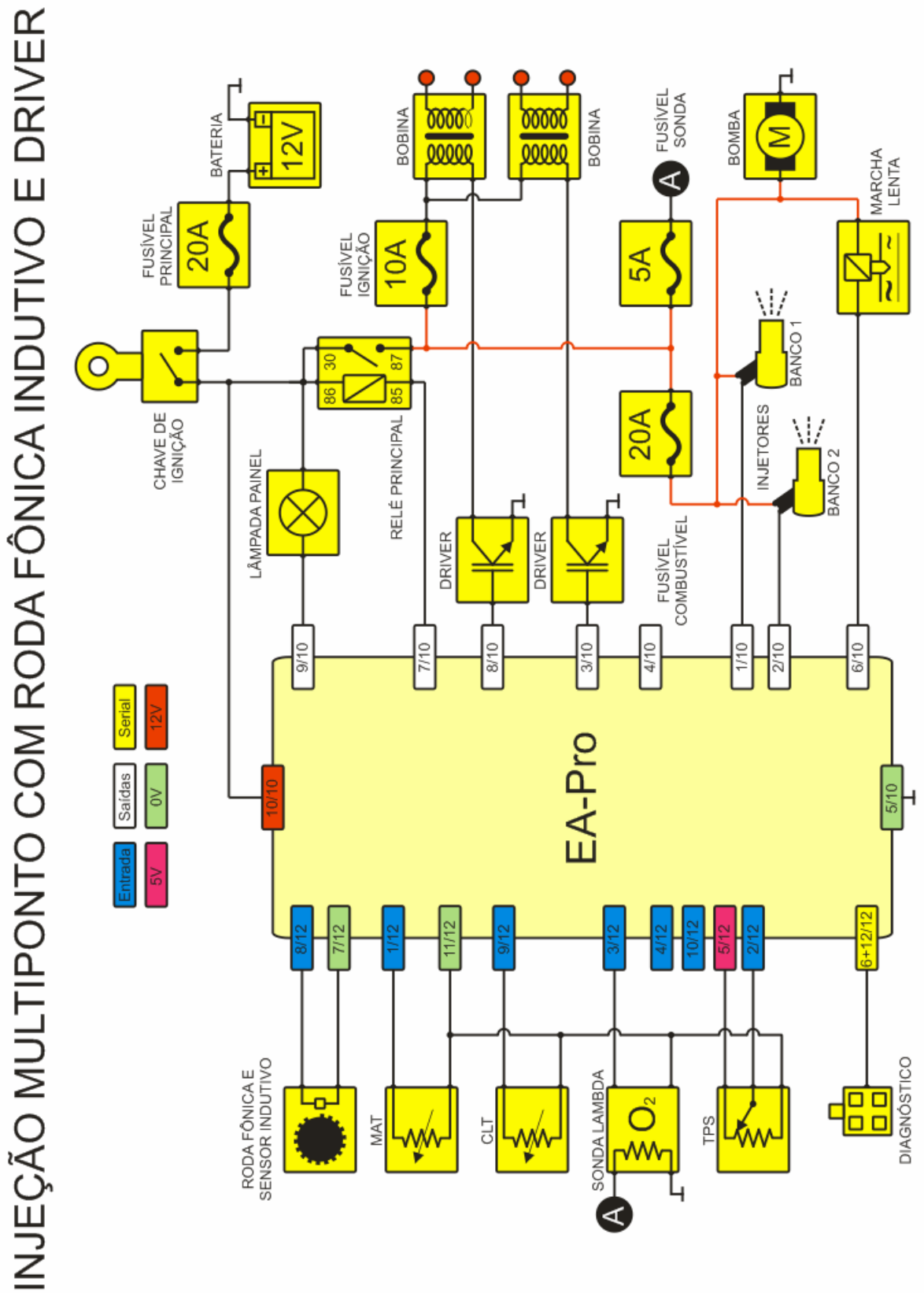
2.1.4 - Instalação - Com Distribuidor e *Driver* de Ignição Externo



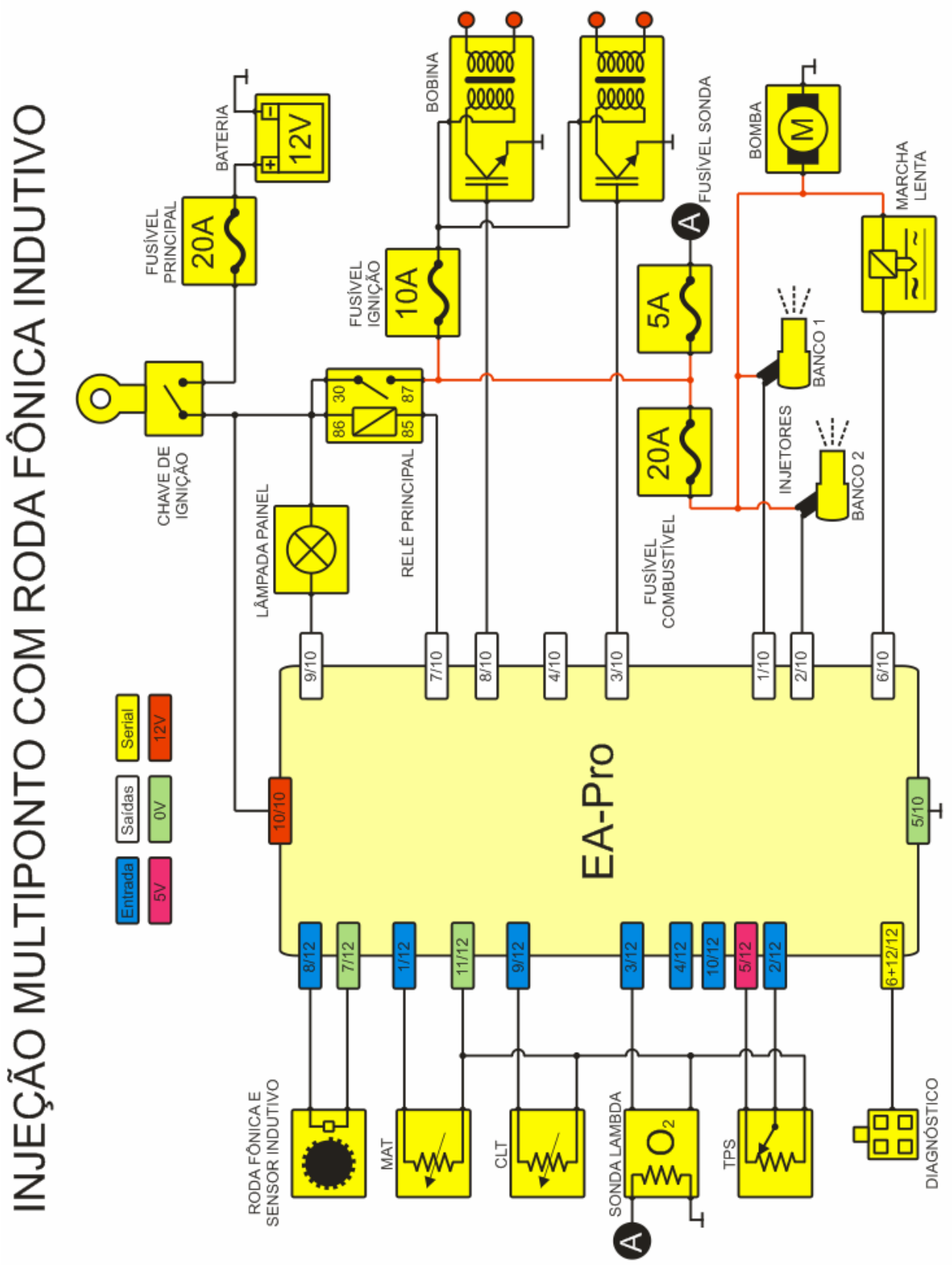
2.1.5 - Instalação - Com Distribuidor e *Driver* Integrado



2.1.6 - Instalação - Com Roda Fônica e *Driver* Externo

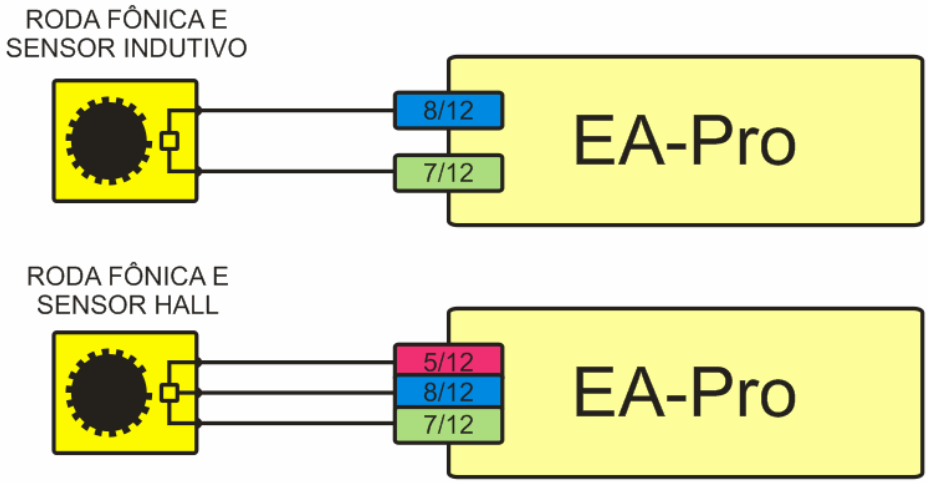


2.1.7 - Instalação - Com Roda Fônica e *Driver* Integrado



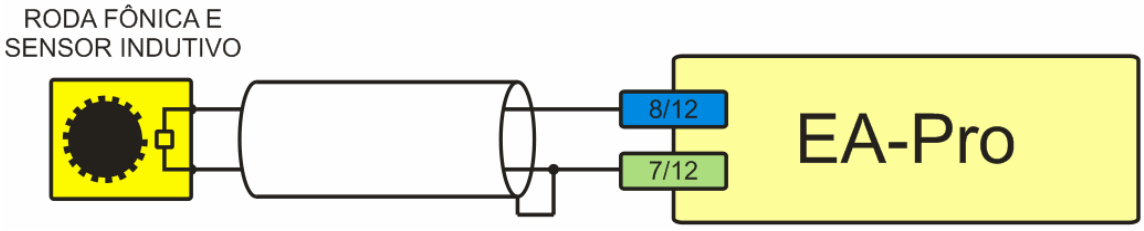
2.1.8 - Instalação – Trocando o Sensor Indutivo por Hall

A entrada de sincronismo da EA-Pro suporta tanto sensor indutivo quanto sensor hall. Sensores tipo hall necessitam de alimentação para seu funcionamento que é disponibilizada no pino 5 do conector de 12 vias (conforme figura a seguir).

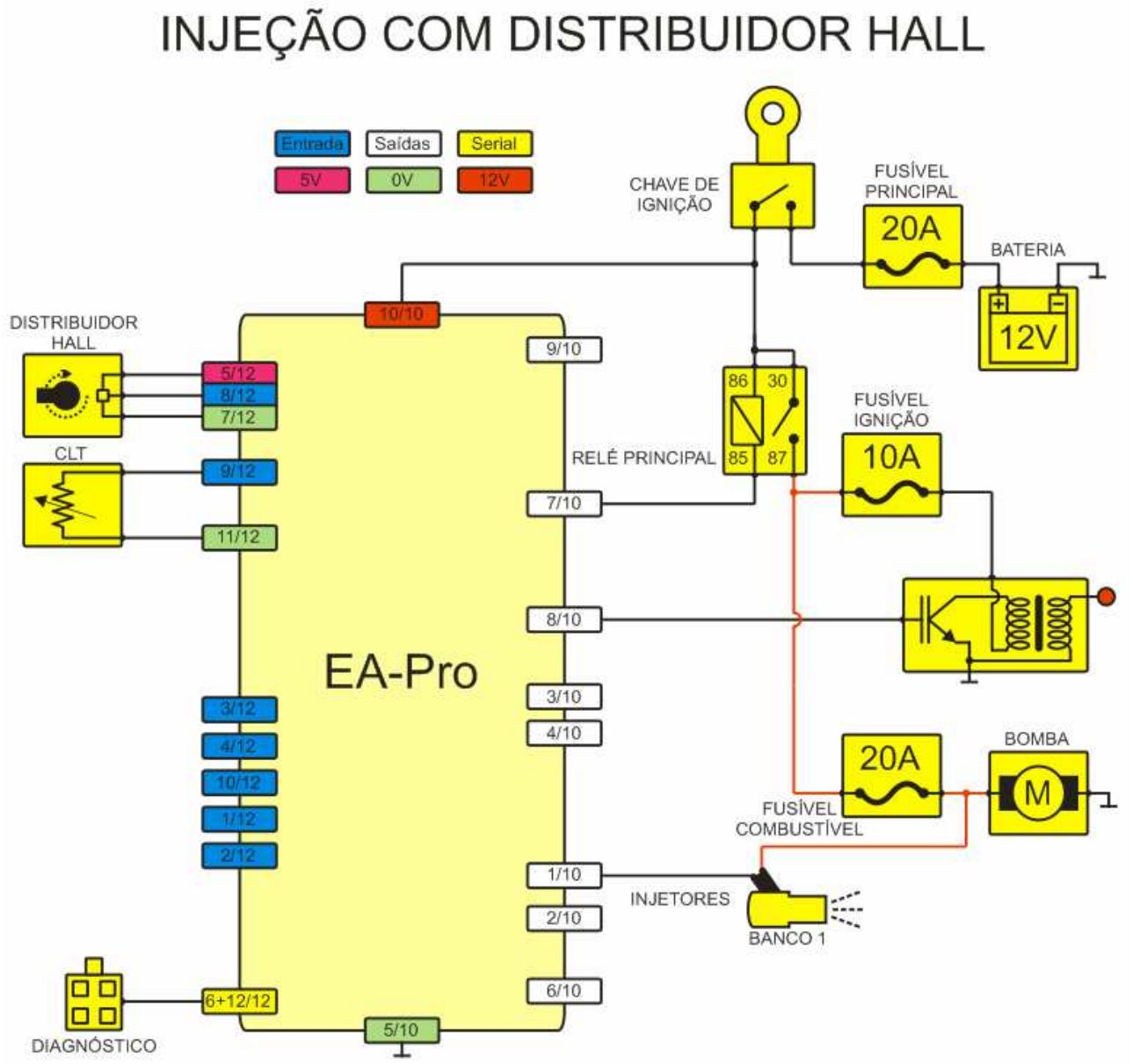


2.1.9 - Instalação – Sensor Indutivo com Malha

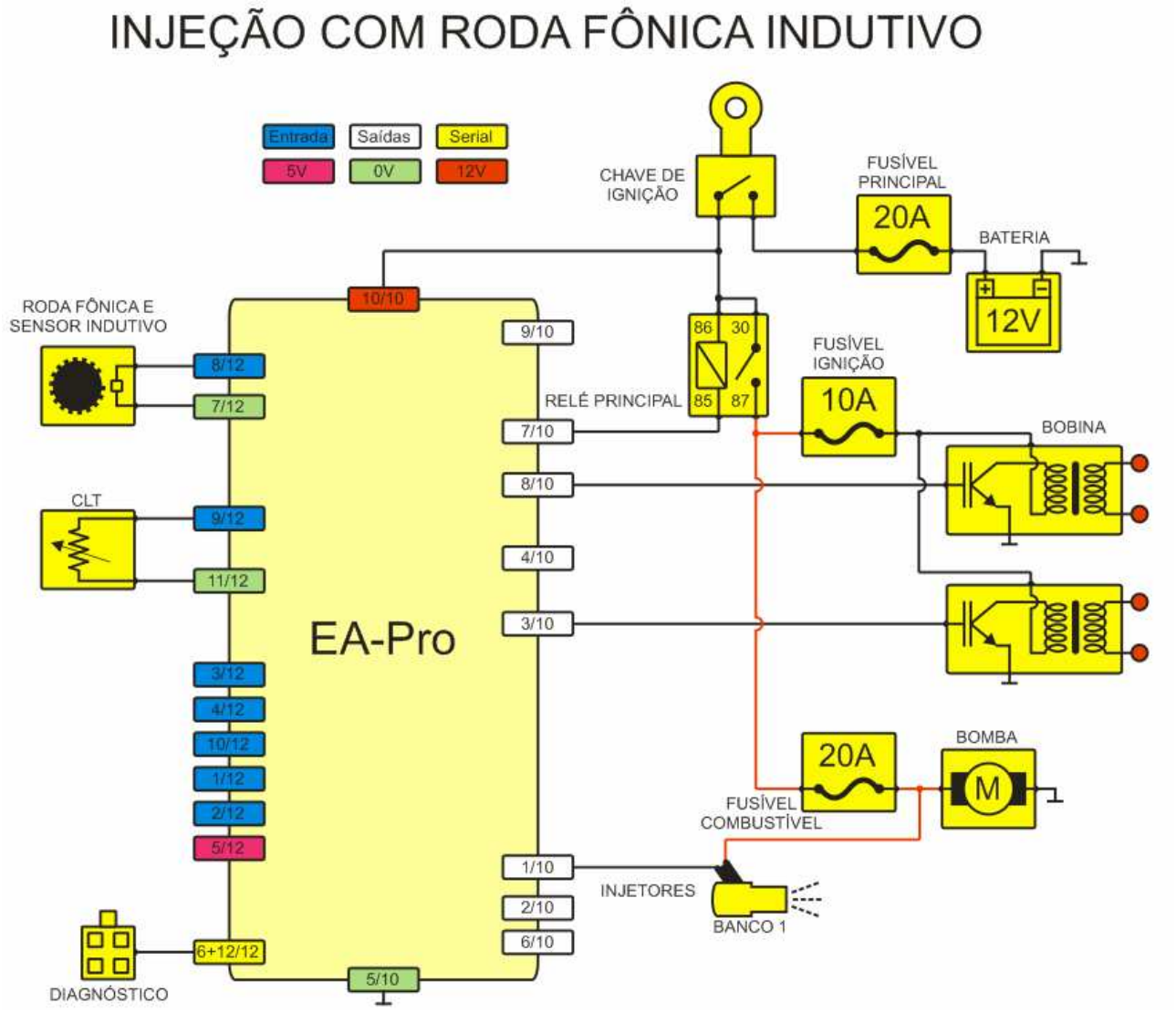
A malha do cabo do sensor indutivo deve ser ligada conforme figura a seguir.



2.1.10 - Instalação Mínima com Distribuidor



2.1.11 - Instalação Mínima com Roda Fônica



2.1.12 - Tipos de Injetores – Baixa e Alta Impedância

Injetores de combustível podem ser entendidos como pequenas válvulas, que quando energizadas abrem e deixam o combustível passar.

Basicamente há dois tipos de injetores comuns: Injetores de baixa impedância e injetores de alta impedância.

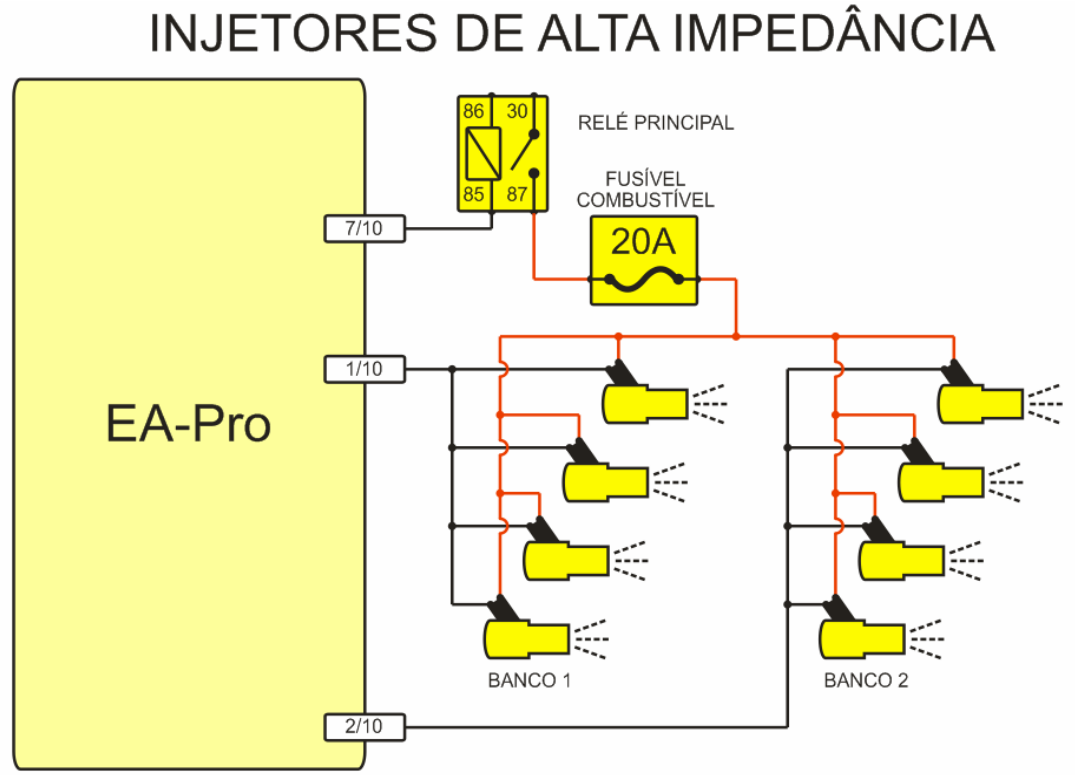
Para identificar a impedância de um injetor é necessário medir sua resistência elétrica:

- Alta impedância – com resistência na faixa de 12Ω (ohm);
- Baixa impedância – com resistência abaixo de 5 Ω (ohm).

LIGANDO OS INJETORES DE ALTA IMPEDÂNCIA

Injetores de alta impedância são ligados diretamente nas saídas de injeção da EA-Pro e quando acionados receberam diretamente a tensão da bateria.

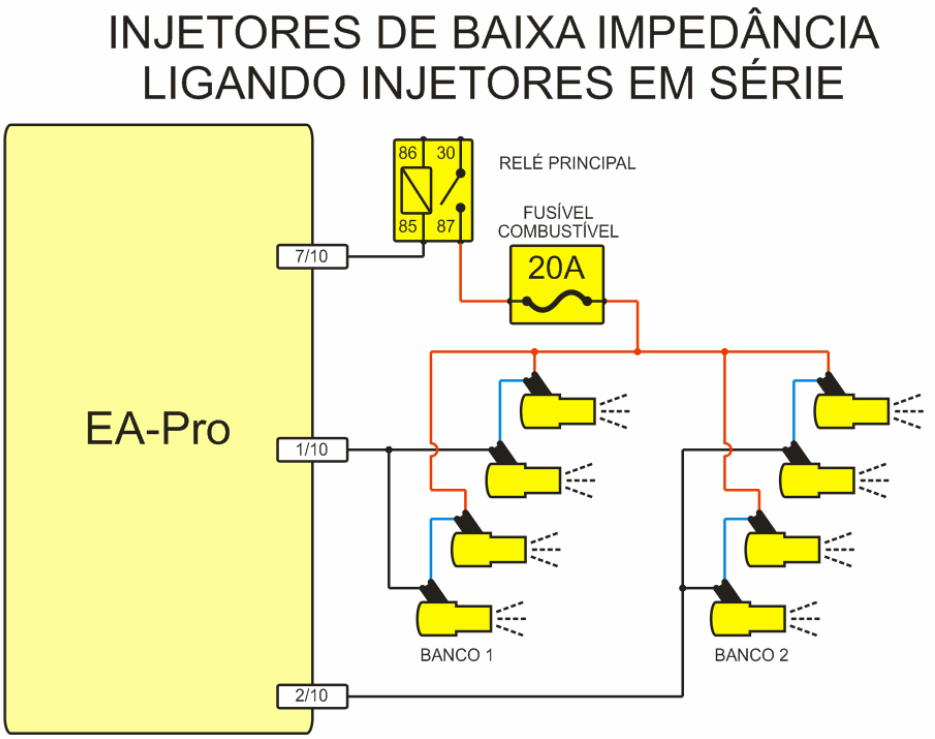
Cada saída da EA-Pro tem capacidade para até 5 injetores de alta impedância em paralelo. Veja a figura:



LIGANDO OS INJETORES DE BAIXA IMPEDÂNCIA

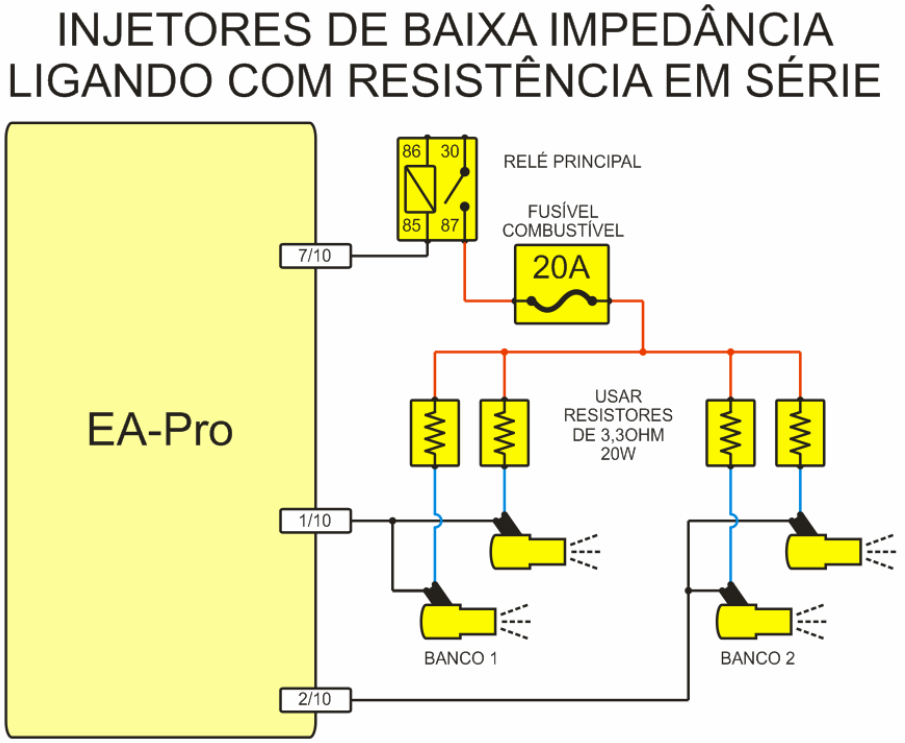
Injetores de baixa impedância não podem receber diretamente a tensão da bateria, pois podem queimar nesta condição. A EA-Pro pode acionar injetores de baixa impedância quando ligados conforme ilustram as próximas figuras. Como sua impedância é muito baixa há duas soluções para sua ligação: dois injetores em série ou injetor em série com resistor.

Usando injetores em série é possível ligar até 4 injetores de baixa impedância em cada saída da EA-Pro. Veja a figura:



Usando injetores separados, porém em série com resistores de 3,3Ω(ohm), com 20Watts de potência, é possível ligar até 2 injetores de baixa impedância em cada saída da EA-Pro. Veja a figura:

Neste caso tome o cuidado para que cada resistor usado seja de no mínimo 20Watts.



2.1.13 - Tipos de Bobina de Ignição – Com e Sem *Driver*

As bobinas de ignição podem ser entendidas, basicamente, como multiplicadores de tensão. Assim um pulso de tensão na ordem de 300V a 450V no lado de baixa tensão da bobina gera no outro lado da bobina um pulso de tensão na ordem de 100 vezes maior, suficiente para gerar um arco elétrico nas velas de ignição.

Para gerar um pulso de 300V a 450V no lado de baixa tensão da bobina é necessário primeiro armazenar energia elétrica na bobina. Assim, quando a bobina é desligada a energia nela armazenada gera automaticamente o pulso necessário. O tempo que a bobina fica ligada armazenando energia é chamado de tempo de carga, ou *dwell*.

Para ligar e desligar a bobina é usado um circuito eletrônico, conhecido por *driver*. O *driver* pode estar incorporado na bobina de ignição ou não. Bobinas com o *driver* incorporado são conhecidas como bobinas de ignição interna.

A DMT Eletrônica possui *drivers* em duas configurações: duplo ou quádruplo. Consulte o *site* da DMT.

Abaixo uma lista com as bobinas de ignição disponíveis no mercado que possuem *driver* incorporado.

Referência da Bobina com *Driver*	**Conexão com EA-Pro**
Bosch F000ZS0104 Usada em VW/Gol Mi	1 – Terra – chassis; 2 – Ignição; 3 – 12V após fusível da ignição.
Delphi 4 fios (arredondada) Usada em GM/Corsa MPFI	A – Ignição Cilindros 2 e 3; B – Ignição Cilindros 1 e 4; C – Terra – chassis; D – 12V após fusível da ignição.
Delphi 4 fios (quadrada) Usada em GM/Corsa MPFI	1 – 12V após fusível da ignição; 2 – Terra – chassis; 3 – Ignição Cilindros 1 e 4; 4 – Ignição Cilindros 2 e 3.
Bosch 4 fios Usada em VW/Golf	1 – Ignição Cilindros 1 e 4; 2 – 12V após fusível da ignição; 3 – Ignição Cilindros 2 e 3; 4 – Terra – chassis.
Hitachi CM11-202 Usada em Fiat/Marea 4 Cilindros	1 – 12V após fusível da ignição; 2 – Terra – chassis; 3 – Ignição.

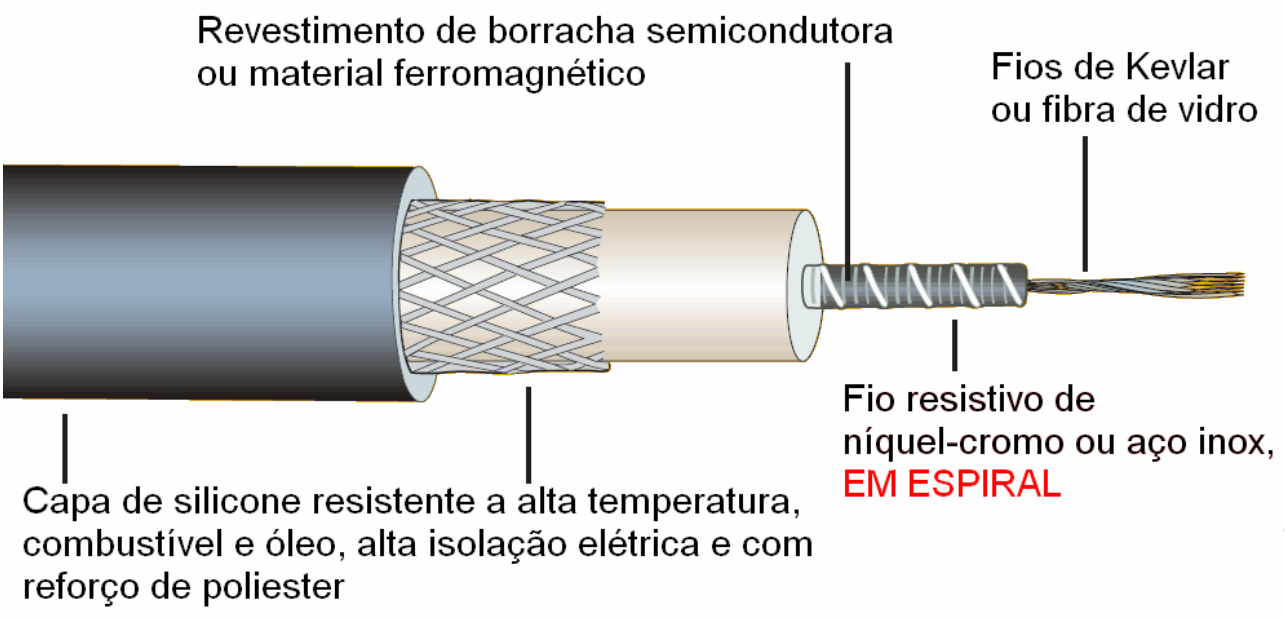
2.1.14 - Cabos de Vela

Os cabos de vela são a maior fonte de ruído elétrico do sistema de injeção. Cabos de vela de má qualidade ou não supressivos podem tirar a EA-Pro de funcionamento.

A DMT recomenda somente o uso de cabos de vela supressivos marca Bosch® tipo CS ou marca NGK® tipo SC.

Cachimbos de vela resistivos **não** substituem cabos resistivos.

Caso seja utilizado na instalação outro tipo de cabo que não os indicados verifique se o cabo é resistivo. Um cabo resistivo possui a seguinte forma construtiva:

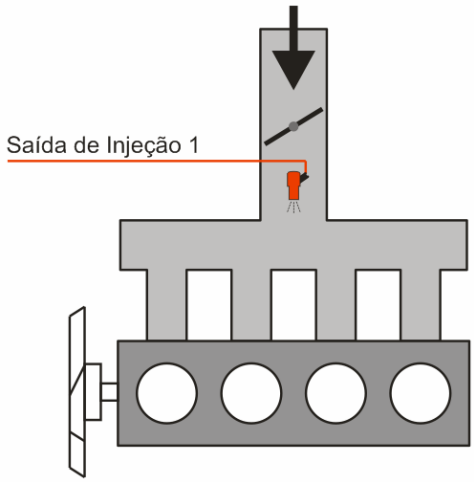

Revestimento de borracha semicondutora
ou material ferromagnético
Fios de Kevlar
ou fibra de vidro
Fio resistivo de
níquel-cromo ou aço inox,
EM ESPIRAL
Capa de silicone resistente a alta temperatura,
combustível e óleo, alta isolação elétrica e com
reforço de poliester

Outra característica deste tipo de cabo é ter entre 6.000Ω (6KΩ) e 10.000Ω (10KΩ) de resistência por metro de cabo.

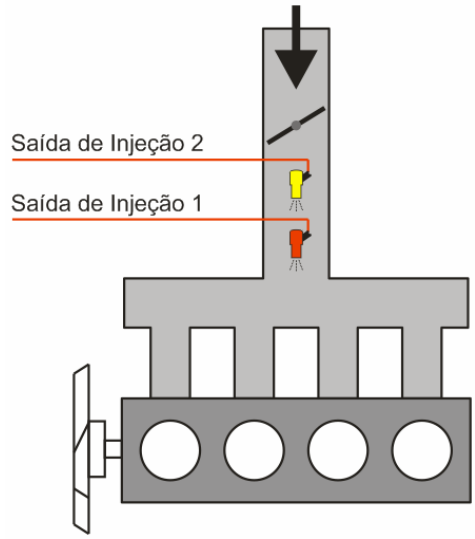
2.1.15 - Configurações de Injetores Possíveis – 4 Cilindros

A EA-Pro suporta muitas formas de ligação de injetores. As mais comuns para motores de 4 cilindros são as apresentadas a seguir, mas outras formas podem ser usadas desde que sejam respeitadas as capacidades das saídas.

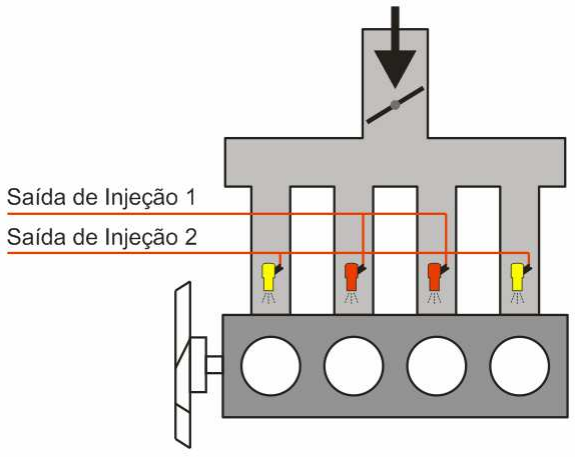
- **Forma A** – Um único injetor de alta vazão para alimentar os quatro cilindros.



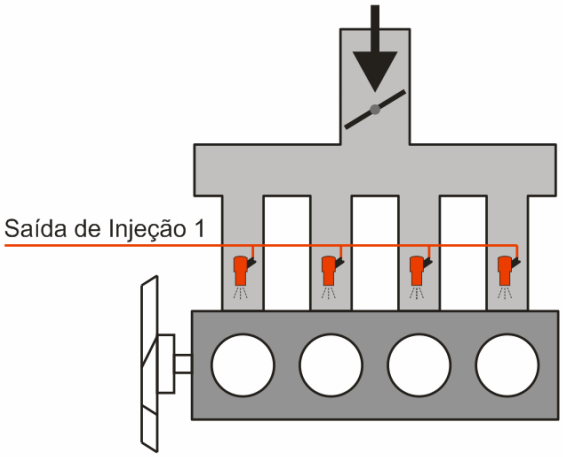
- **Forma B** – Dois injetores **iguais** de alta vazão, um em cada saída de injetores.
- **Forma C** – Dois injetores **diferentes** de alta vazão, um em cada saída de injeção



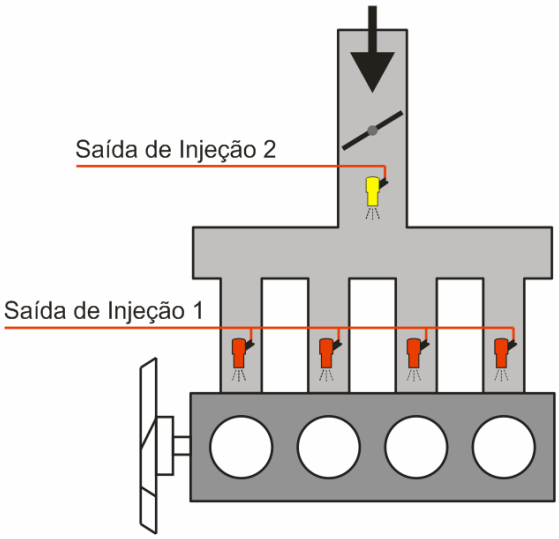
- **Forma D** – Quatro injetores **iguais** ligados dois em cada saída de injeção. Um injetor para cada cilindro.



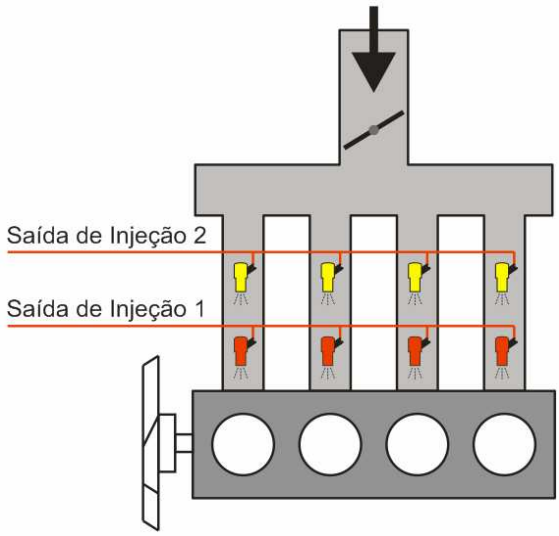
- **Forma E** – Quatro injetores iguais ligados somente na saída 1. Um injetor para cada cilindro.



- **Forma F** – Quatro injetores iguais ligados somente na saída de injeção 1 e um injetor (igual ou diferente) ligado na saída 2.



- **Forma G** – Oito injetores, **todos iguais**, sendo quatro injetores por saída de injeção. Nessa forma são dois injetores para cada cilindro.
- **Forma H** – Oito injetores, sendo quatro iguais ligados na saída 1 e quatro iguais ligados na saída 2. **Os injetores da saída 1 são diferentes dos injetores da saída 2**.



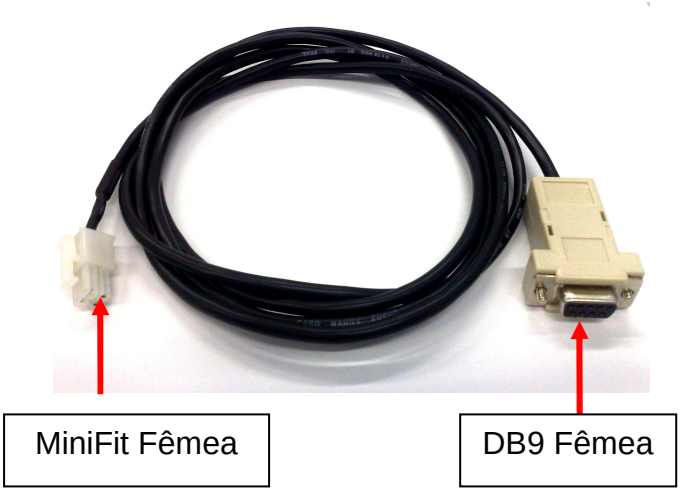
3 - Cabo Serial – Cabo de Comunicação RS232

O cabo Serial é o cabo que permite a comunicação dos produtos DMT com os softwares DMT através de uma porta de comunicação serial do computador no padrão RS232. Para os computadores que não possuem uma porta RS232 um adaptador USB-Serial pode ser usado em conjunto com o cabo. Outra opção é usar o cabo USB-Pro.

O cabo Serial possui 2 conectores:

- Conector DB9 Fêmea: deve ser ligado na porta serial do computador ou no adaptador USB-Serial.

- Conector MiniFit Fêmea de 4 pinos: deve ser ligado ao produto DMT.



4 - Cabo USB-Pro – Cabo de Comunicação USB Isolado

O cabo USB-Pro permite a comunicação entre os produtos DMT e os softwares DMT através da porta USB do computador.

Este cabo, diferentemente dos adaptadores USB-Serial convencionais, possui isolação elétrica, o que o torna mais seguro e extremamente imune a ruído.

Este cabo acompanha a EA-Pro.

5 - DMTuner – Software de Programação

➔ **Para monitorar, programar e atualizar o *firmware* da ECU DMT EA-Pro é necessário o uso do software DMTuner.** A versão mais atual do software pode ser obtida no *site* da DMT em http://www.dmteletronica.com.br. Este manual foi baseado na versão 2.50 do DMTuner.

5.1 - CONCEITOS SOBRE A PROGRAMAÇÃO DA EA-Pro

➔ **A EA-Pro possui três memórias:**

- Memória volátil, que pode ser modificada em qualquer momento e que perde todos os dados quando a EA-Pro é desligada;
- Memória permanente, que pode ser modificada em condições especiais e que nunca perde seus dados, mesmo que a EA-Pro fique desligada por um longo período;
- Memória do *firmware*, que nunca perde seus dados, mesmo que a EA-Pro fique desligada por um longo período e só pode ser alterada por uma atualização de *firmware*.

➔ **Sempre que a EA-Pro é ligada, uma cópia de toda sua programação é feita da memória permanente para a memória volátil, sendo que a EA-Pro utiliza sempre as informações da memória volátil.**

➔ **As modificações na programação feitas com o DMTuner são realizadas na memória volátil. Se a EA-Pro é desligada as modificações são perdidas.**

➔ **Para não perder a programação é possível salvá-la na memória permanente da EA-Pro. Para salvar a configuração da memória volátil para a memória permanente utiliza-se o botão**

do DMTuner. Isto vale para todas as programações, inclusive a senha. Detalhes serão apresentados no decorrer deste manual.

➔ **Para realizar qualquer alteração na programação é necessário informar a senha correta da EA-Pro. A senha pode ser alterada. A senha padrão de fábrica é ABCDE (em maiúsculo).**

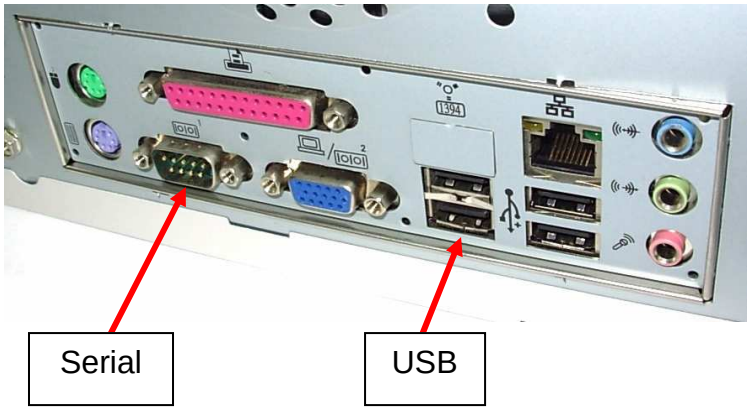
➔ **Se a senha da EA-Pro não é conhecida, não é possível alterar suas configurações. A única possibilidade é restaurar o padrão de fábrica, recuperando a senha padrão e perdendo a configuração anterior.**

➔ **O *firmware* pode ser atualizado pelo processo de *upgrade*. Sempre que a DMT implementar uma melhoria ou corrigir alguma anomalia no *firmware* da EA-Pro, será disponibilizado no *site* o *firmware* atualizado.**

5.2 - INSTALANDO O DMTuner

Para instalar o DMTuner é necessário verificar se o computador atende todos os requisitos necessários:

- Computador de mesa ou notebook,
- Interface Serial ou Interface USB *;
- Windows 95 ou Windows XP ou Windows Vista ou Windows 7;
- 256MB de memória RAM ou mais;
- Monitor com resolução 800x600 ou superior;
- 10MB de espaço de disco rígido (HD) ou mais;
- Drive de CDROM ou conexão com a internet.



*** Computadores sem interface serial podem usar um adaptador USB-Serial que é vendido em lojas de informática. É possível ainda utilizar o cabo DMT USB-Pro, vendido separadamente. Veja vantagens no cabo DMT USB-Pro neste manual.**

Para instalar o software insira o CD que acompanha a EA-Pro no drive de CDROM do computador e aguarde a execução do instalador. Se isso não ocorrer, utilize o Windows Explorer e execute o arquivo do CD.

Siga as instruções do instalador.

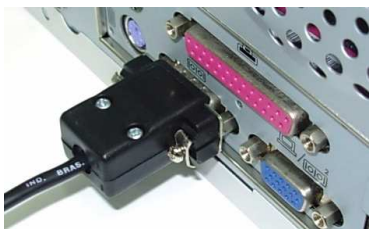
Outra opção é fazer o *download* do instalador do DMTuner diretamente do *site* da DMT, em http://www.dmteletronica.com.br.

5.3 - CONECTANDO A EA-Pro AO PC

Para que a ECU comunique com o DMTuner é necessário conectá-la ao computador.

Para conectar a EA-Pro ao computador utilize o cabo serial, seguindo os passos indicados:

- Desligue a alimentação elétrica da EA-Pro;
- Se for usado um adaptador USB-Serial, conecte primeiro o adaptador ao computador.
- Conecte o cabo Serial na interface serial do computador ou no adaptador USB-Serial;



- Se for usado o cabo USB-Pro, conecte-o a um conector USB qualquer do computador.
- Conecte o cabo Serial o cabo USB-Pro no chicote elétrico da EA-Pro;
- Ligue a EA-Pro;
- Execute o DMTuner.

ADAPTADOR USB-SERIAL

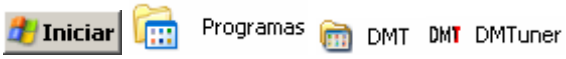
➔ **Se o computador não possui interface serial então um adaptador USB-Serial pode ser usado. Instale o adaptador USB-Serial conforme as instruções do fabricante do adaptador. Tenha certeza que ele está instalado e funcionando corretamente.**

➔ **Em alguns computadores o uso de adaptador USB-Serial pode causar instabilidade na conexão da EA-Pro com o computador quando o motor está em funcionamento. Se este for o caso é possível usar o cabo USB-Pro, que possui isolação elétrica, o que resolve, na maioria dos casos, os problemas de instabilidade. O cabo USB-Pro é vendido separadamente.**

5.4 - USANDO O DMTuner

➔ **Todos os recursos descritos são baseados no DMTuner 2.50 e nos *firmwares* disponíveis durante a edição deste manual. Versões diferentes podem conter recursos diferentes. Recomenda-se verificar periodicamente a existência de atualizações tanto para o DMTuner quando para o *firmware* da EA-Pro.**

Para executar o DMTuner procure pelo ícone ou vá em



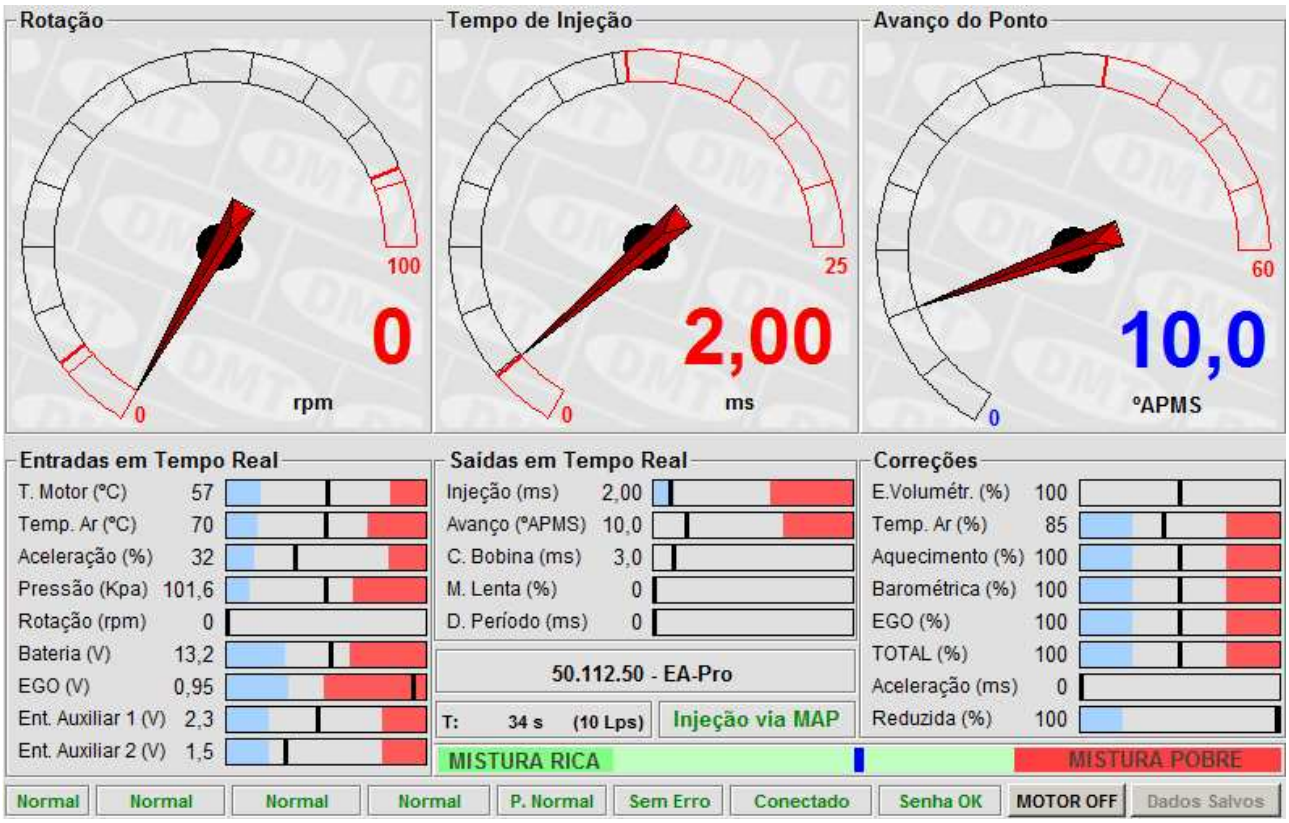
Quando executado o DMTuner apresenta uma tela informando sua versão.

Após dois segundos o Configurador tenta estabelecer a comunicação com a EA-Pro usando a última porta COM configurada.

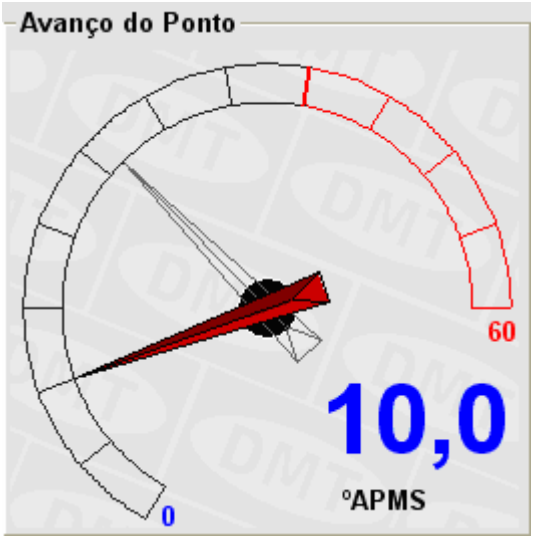
5.4.1 - Tela Módulo Principal

Esta tela é usada para monitorar os sinais recebidos e gerados pela EA-Pro e avaliar os resultados das configurações realizadas. O DMTuner recebe as informações da EA-Pro a cada 10 vezes por segundo aproximadamente.

➔ **Os dados apresentados na tela Variáveis em Tempo Real são todos lidos pelo DMTuner da EA-Pro, ou seja, mostra o estado atual da EA-Pro. Você pode alterar a taxa de leitura clicando sobre o Lps (Leituras por segundo) na tela principal.**



A tela de variáveis em tempo real apresenta as principais entradas e saídas da EA-Pro. Ela é dividida em vários campos. São eles:



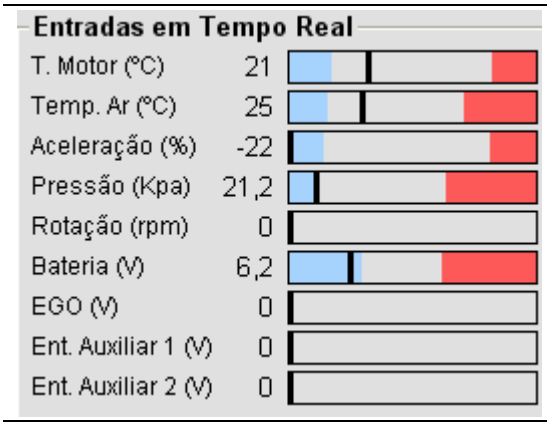
Mostradores de Ponteiro:

São três mostradores de ponteiro. Cada um possui seu registrador de máximo independente e pode mostrar uma variável diferente. Em preto a faixa considerada normal, em vermelho abaixo ou acima do normal.

O registrador de máximo é o ponteiro em cinza claro que aparece quando o ponteiro retorna. Para limpar o registro de máximo basta clicar uma vez sobre o mostrador

Para mostrar uma variável diferente basta clicar duas vezes sobre o mostrador que aparecerá a lista de variáveis disponíveis e então uma nova variável poderá ser selecionada.

Todas as variáveis são descritas adiante.

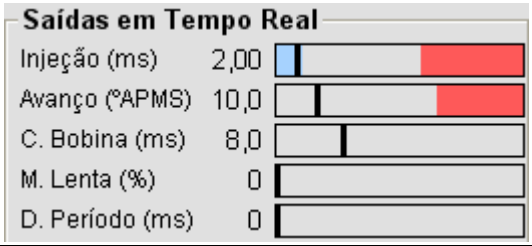


Entradas em tempo real:

São variáveis de entrada representadas em barras. Cada barra possui um registrador de máximo independente.

Em cinza a faixa considerada normal, em azul claro abaixo do normal e em vermelho acima do normal.

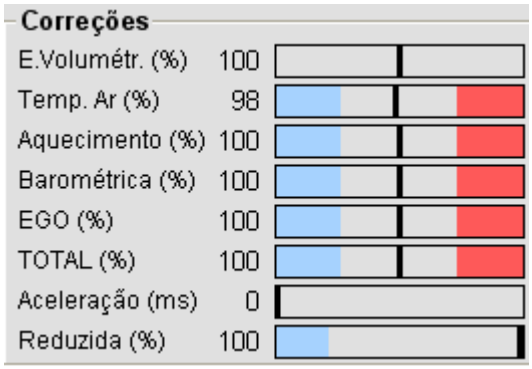
O registrador de máximo é um cursor em cinza claro. Para limpar o registro de máximo basta clicar uma vez sobre qualquer barra que todos os registros de máximo das entradas serão limpos.



Saídas em tempo real:

São variáveis de saída. Cada uma possui seu registrador de máximo independente.

O cursor e o registro de máximo funcionam como nas entradas.



Correções:

São variáveis de correção. Cada uma possui seu registrador de máximo independente.

O cursor e o registro de máximo funcionam como nas entradas.

Identificador do produto:

Apresenta o nome, em formato reduzido, do produto. Clicando sobre ele se acessa as informações mais detalhadas da EA-Pro.

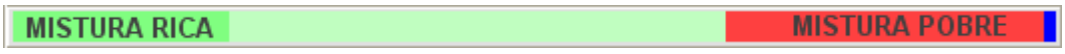
Contador de tempo e taxa de leitura:

É o contador de tempo interno da EA-Pro e indicador de taxa de leitura de dados da EA-Pro. O contador reinicia sempre que a chave de ignição é ligada (quando a EA-Pro é energizada), seu valor máximo é 65535 e depois retorna a 0. O indicador mostra quantas vezes por segundo o DMTuner lê as variáveis da EA-Pro.

Identificador de método:

Apresenta o método corrente de cálculo do combustível. O método pode ser: ***Cálculo por MAP (Speed Density)*** ou ***Cálculo por TPS(Alpha-N)*** ou **Mistura MAP/TPS** (mistura *Speed Density* com *Alpha-N*).

Indicador de mistura:



Indica se a mistura está pobre ou rica. Somente é ativo quando está instalado o sensor de oxigênio (EGO ou Sonda Lambda). Corresponde a leitura do sensor.

Indicadores de condições da EA-Pro:

São os seis indicadores mais à esquerda.

Eles indicam situações usadas pela EA-Pro. São elas:

1° - Indica: **Normal** ou **Partida** quando a velocidade de rotação estiver entre 0 e 500RPM;

2° - Indica: **Normal** ou **Pós Par. Enr.** (Enriquecimento Pós Partida) quando há enriquecimento nos ciclos iniciais após a partida para a estabilização da rotação;

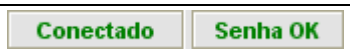
3° - Indica: **Normal** ou **Temper. Enr.** (Enriquecimento Por Temperatura) quando há enriquecimento devido à temperatura do motor;

4° - Indica: **Normal** ou **Acelerando** quando identifica uma aceleração ou **Reduzindo** quando identifica uma desaceleração;

5° - Indica: **P. Normal** (Partida Normal) ou **Desafogar** quando identifica, na partida, que a aceleração é maior que o valor pré-determinado.

6° - Indica: **Sem Erro** ou **ERROS!** quando a EA-Pro identifica alguma anomalia. Se clicar sobre este indicador a tela de erros é aberta.

Indicadores de condições do DMTuner:



São os dois indicadores mais à direita.

Eles indicam situações do DMTuner. São elas:

1° - Indica: **Conectado** ou **Desconectado** quando não consegue estabelecer a comunicação com a EA-Pro ou **Serial Indisp.** (Serial Indisponível) quando a porta serial selecionada está em uso por outro software; **Clicando sobre ele o Configurador procura novamente uma EA-Pro disponível nas portas COM disponíveis no computador.**

2° - Indica: **Senha OK** ou **Erro Senha!** quando a senha da EA-Pro não corresponde à senha usada no DMTuner. **Se clicar sobre este indicador a tela de senha é aberta.**

Botão indicador para salvar dados:

Sempre que uma alteração na configuração da EA-Pro é realizada o botão fica ativo e vermelho. Este botão é usado para enviar para a EA-Pro um comando para salvar as alterações realizadas da memória volátil para a memória permanente.

Botão indicador para DESLIGAR o motor:

Envia para a EA-Pro um comando para desligar o motor, cortando a injeção e ignição.

5.4.2 - Descrição das Variáveis

A EA-Pro utiliza uma grande quantidade de variáveis para realizar os cálculos. Muitas dessas variáveis estão disponíveis ao usuário através dos mostradores de ponteiro e dos mostradores em barra.

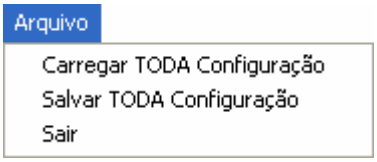
Lista das variáveis disponíveis:

Variável	Descrição
Abertura da Marcha Lenta M. Lenta (%)	Percentual de abertura da válvula da marcha lenta.
Avanço do Ponto Avanço (°APMS)	Avanço do ponto de ignição em relação ao PMS.

Variável	Descrição
Contador de Tempo	Contador de tempo (seg) interno da EA-Pro. Pode ser usado para monitorar o bom funcionamento da EA-Pro.
Correção Avanço X Temp	Graus (°) de correção do avanço em função da temperatura do motor.
Correção Barométrica Barométrica (%)	Correção aplicada ao tempo de injeção em função da pressão barométrica considerada (100% é sem correção).
Correção EGO EGO (%)	Correção aplicada ao tempo de injeção em função da leitura da mistura Ar/Combustível realizada pela EGO (sonda lambda).
Correção MAT Temp. Ar (%)	Correção aplicada ao tempo de injeção em função da temperatura do ar na admissão.
Correção Total TOTAL (%)	Somatório das correções em função da temperatura do motor e do ar, pós-partida, aceleração e pressão barométrica.
Correção WarmUp Aquecimento (%)	Correção aplicada ao tempo de injeção em função da temperatura do motor e da pós-partida.
Diferença Tempo da Volta D. Período (ms)	Diferença entre o tempo da última volta do motor e da volta anterior a ela.
Eficiência Volumêtrica E.Volumétr. (%)	Valor corrente da Eficiência Volumétrica com correção percentual já aplicada.
Empobrecimento Desaceleração Reduzida (%)	Correção do tempo de injeção em função de desaceleração (100% é sem correção).
Enriquecimento Aceleração Aceleração (ms)	Correção do tempo de injeção em função da aceleração. Indica qual o tempo que será somado ao tempo de injeção.
Falso MAP (Alpha-N)	Pressão (kPa) gerada pela tabela *Alpha-N*, quando usada.
Posição do Acelerador Aceleração (%)	Posição do acelerador.
Pressão Barométrica	Pressão considerada pela EA-Pro como sendo a pressão barométrica. Quando habilitada corresponde às primeiras medidas do sensor MAP interno.
Pressão MAP Admissão Pressão (Kpa)	Pressão considerada para as tabelas de Eficiência Volumétrica e Avanço do Ponto. É obtida do sensor de MAP interno da EA-Pro.
Relação Ar/Comb. EGO	Relação Ar/Combustível (AFR) medida pela EGO (sonda lambda) – **valor aproximado quando usada sonda *Narrow*!**
Rotação Rotação (rpm)	Velocidade de rotação do motor.
Temperatura do Ar da Adm. MAT Temp. Ar (°C)	Temperatura do ar da admissão.
Temperatura do Motor T. Motor (°C)	Temperatura do motor
Tempo da Volta	Tempo de uma volta completa do motor (360°)

Variável	Descrição
Tempo de Carga da Bobina C. Bobina (ms)	Tempo em que a bobina de ignição fica ligada armazenando energia antes da faísca.
Tempo de Injeção Injeção (ms)	Tempo total que a saída de injeção principal fica alimentado seu injetor ou injetores.
Tempo de Injeção Saida 2	Tempo total que a saída de injeção 2 fica alimentado seu injetor ou injetores.
Tensão da Bateria Bateria (V)	Tensão da Bateria.
Tensão da EGO (sonda) EGO (V)	Tensão gerada pela EGO (sonda lambda), quando conectada e habilitada.
Tensão da Entrada Auxiliar 1 Ent. Auxiliar 1 (V)	Tensão na Entrada Auxiliar 1.
Tensão da Entrada Auxiliar 2 Ent. Auxiliar 2 (V)	Tensão na Entrada Auxiliar 2.
Variação da Pressão	Taxa de variação da pressão lida pelo sensor MAP (kPa/s).
Variação do Acelerador	Taxa de variação do acelerador (%/s).

5.5 - Menu Arquivo



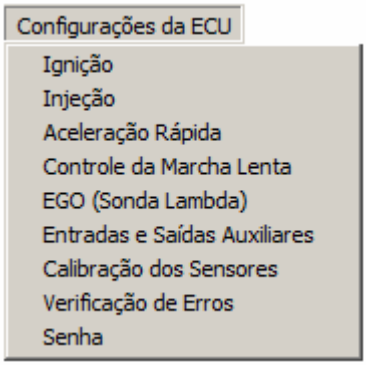
O menu arquivo é usado para salvar ou carregar toda uma configuração da EA-Pro. Toda a configuração da EA-Pro será salva em um arquivo de computador e poderá ser carregada a qualquer momento para qualquer EA-Pro, respeitando versões de *firmware*.

Sugere-se utilizar nomes relevantes para os arquivos e organizá-los em pastas.

➔ **Um arquivo de configuração de um produto não pode ser usado em outro produto. Algumas tabelas podem.**

Também é possível fechar o DMTuner neste menu escolhendo Sair.

5.6 - Menu Configurações da ECU



Neste menu é possível acessar as configurações da EA-Pro. As várias configurações são descritas a seguir. Dependendo da versão do *firmware* da EA-Pro a configuração poderá não estar disponível.

Cada configuração acessa uma tela específica.

Todas as telas possuem os botões:

Ajuda (F1): abre o arquivo de ajuda.

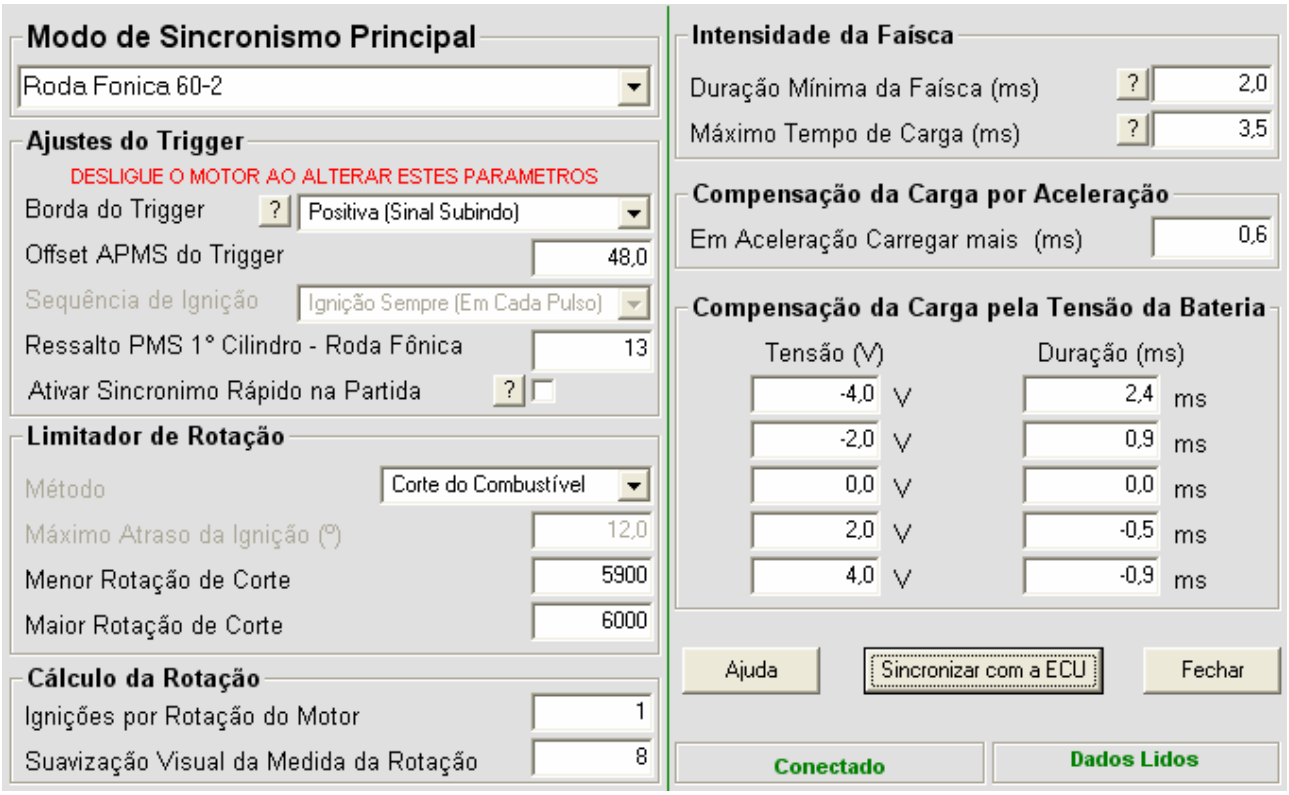
Sincronizar com a ECU: atualiza a tela com os dados da ECU.

Fechar: Fecha a tela.

➔ **Sempre que é feita uma alteração em alguma configuração ela é enviada a EA-Pro quando o cursor sai o campo que está sendo editado.**

➔ Em algumas telas há botões ? que possuem dicas para facilitar as configurações.

5.6.1 - Ignição



MODO DE SINCRONISMO PRINCIPAL: é o principal ajuste de sincronismo da EA-Pro.

- **Distribuidor (4 janelas iguais) (HALL):** quando possui distribuidor com hall com quatro janelas iguais. Rotação máxima lida: 25.000 RPM.
- **Distribuidor (3 janelas iguais) (HALL com Ignição Estática)::** quando possui distribuidor com hall com três janelas iguais e uma diferente. Rotação máxima lida: 25.000 RPM.
- **Roda Fônica 12-1 dentes:** quando possui roda fônica com 12 dentes com sensor indutivo ou hall. Comum em motos Yamaha. Rotação máxima lida: 25.000 RPM.
- **Roda Fônica 12-3 dentes:** quando possui roda fônica com 12 dentes com sensor indutivo ou hall. Comum em motos Honda. Rotação máxima lida: 25.000 RPM.
- **Roda Fônica 36-1 dentes:** quando possui roda fônica com 35 dentes com sensor indutivo ou hall. Comum em veículos Ford. Rotação máxima lida: 15.000 RPM.
- **Roda Fônica 36-2 dentes:** quando possui roda fônica com 34 dentes com sensor indutivo ou hall. Comum em veículos Toyota e Subaru. Rotação máxima lida: 15.000 RPM.

- **Roda Fônica 44-4 dentes (4 cilindros linha):** quando possui roda fônica com 40 dentes com sensor indutivo ou hall. Comum em veículos Renault. Rotação máxima lida: 15.000 RPM.
- **Roda Fônica 60-2 dentes (4 cilindros linha):** quando possui roda fônica com 58 dentes com sensor indutivo ou hall. Sistema conhecido por universal: Fiat, GM, Volkswagen, etc. Rotação máxima lida: 9000 RPM.
- **Módulo Externo Seqüencial 4 ,5 e 6 Cilindros:** quando for utilizado o módulo externo seqüencial da EA-Pro. Com este acessório a EA-Pro é capaz de operar com a injeção e ignição e forma 100% seqüencial, realizando inclusive ajustes individuais de ponto e combustível por cilindro.
- **Modo Extra – Roda Fônica 60-2 dentes (6 cilindros linha):** sistema criado exclusivamente para Motor GM 4.1 6 cilindros em linha. Rotação máxima lida: 9000 RPM.
- **Modo Extra – Pajero IO 1.8 - Roda Fônica 4 dentes + Sincronismo no Comando:** sistema criado exclusivamente para Pajero IO 1.8. Rotação máxima lida: 25.000 RPM.

➔ **A EA-Pro foi testada em bancada até 15.000 RPM, porém o *firmware* foi projetado para operar até aproximadamente 25.000 RPM. Cada tipo de roda fônica tem um limite máximo rotação. Use uma roda fônica que permita que a EA-Pro opere na rotação máxima que você deseja que o motor trabalhe.**

AJUSTES DO *TRIGGER*: é o detalhamento do modo de sincronismo. O cálculo do avanço depende da configuração correta destes parâmetros. Algumas informações podem ser ignoradas pela EA-Pro conforme o modo de operação.

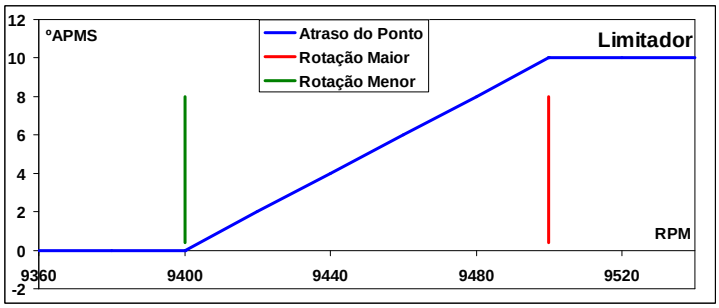
- **Borda do *Trigger***: corresponde à borda do sinal do sensor, indutivo ou hall, que será considerada para sincronismo. Nota: alguns modos de sincronismo não permitem sua alteração.
- ***Offset* APMS do *Trigger***: corresponde a posição em graus do *trigger* em relação ao PMS, para um sistema com distribuidor OU o ajuste fino do ponto em sistema com roda-fônica.
- **Seqüencia de Ignição**: corresponde a seleção do modo de operação das saídas de ignição.
- **Ressalto PMS 1° Cilindro – Roda Fônica**: determina o ressalto da roda fônica que corresponde ao PMS do primeiro cilindro do motor.
- **Ativar Sincronismo Rápido na Partida**: Normalmente a EA-Pro, na partida, analisa o sinal de sincronismo comparando com sua configuração e somente após passa a gerar ignição. Está análise demora de uma a duas voltas do motor, aumentando o tempo necessário para a partida. Ao ativar o sincronismo rápido esta análise não é feita e a EA-Pro entra em funcionamento normal assim que encontrar o primeiro ressalto faltante da roda fônica. Algumas configurações impedem automaticamente o sincronismo rápido.

➔ **Somente habilite o sincronismo rápido se tiver certeza do funcionamento correto da ignição e após testes rigorosos no modo normal. Nunca utilize o sincronismo rápido se o funcionamento no modo normal estiver com problema.**

LIMITADOR DE ROTAÇÃO: define o método para limitar a velocidade de rotação do motor. São três opções:

- **Limitado por Corte do Combustível:** onde a <*Maior Rotação de Corte*> define a rotação em que o combustível será cortado e <*Menor Rotação de Corte*> define a rotação em que a injeção será retomada.

- **Limitado por Corte de Ignição:** onde a <*Maior Rotação de Corte*> define a rotação em que a ignição será cortada e <*Menor Rotação de Corte*> define a rotação em que a ignição será retomada. Esse modo é usualmente usado em motores turbo, ele garante que em nenhuma situação o motor opere com mistura pobre, mas deixa combustível não queimado ir direto para o escape, o que eventualmente causa estouros e pode danificar o catalisador.
- **Limitador por Corte de Ignição e Combustível:** Executa as duas funções (corte de ignição e corte de combustível) apresentadas anteriormente.
- **Limitador por Atraso da Ignição:** onde Máximo Atraso da Ignição define quantos graus a ignição será atrasada quando a rotação atingir a <*Maior Rotação de Corte*>. O atraso inicia na <*Menor Rotação de Corte*> e atinge o Máximo Atraso na <*Maior Rotação de Corte*>.



- **Limitador por Atraso Automático da Ignição:** Atrasa o ponto (o quanto for necessário) automaticamente quando a rotação atingir a <*Maior Rotação de Corte*>, tentando evitar que o motor passe dessa rotação. O atraso pode chegar a -90 graus PMS. O atraso é desativado ao chegar na <*Menor Rotação de Corte*>. Esse tipo de corte é suave, entretanto, alguns cuidados devem ser tomados:

  - Ponto demasiadamente atrasado causa grande aumento de temperatura do coletor de escape. Motores que irão operar durante muito tempo no corte (ex. borrachão) devem usar esse modo com critério.

  - Em motores turbo, o ponto demasiadamente atrasado em alguns casos pode ajudar a carregar a turbina, efeito que irá evitar que a rotação pare de subir. Neste caso o motor não ira cortar na rotação desejada. Sempre faça um teste verificando se a rotação estabiliza quando o motor for turbo.

  - O atraso de ponto pode eventualmente causar estouros no escape em função da mistura ainda estar queimando quando a válvula de escape abrir.

  Se por algum motivo, o atraso não for suficiente para evitar que o motor pare de elevar a rotação, por segurança, 300 RPM acima do ajustado a ignição será cortada, evitando que o motor dispare sob qualquer situação.
- **Sem limitador:** quando a EA-Pro não limita a rotação via ignição ou injeção de nenhuma forma.

CÁLCULO DA ROTAÇÃO: define a forma como a EA-Pro deve identificar a velocidade de rotação do motor:

- **Ignições por Rotação do Motor**: são quantos eventos de ignição ocorrem por rotação do motor. Por exemplo: em um motor de 4 cilindros, a cada volta do eixo do virabrequim, ocorrem 2 eventos de ignição.

➔ Esta informação não é usada pela EA-Pro nos modos de roda fônica.

- **Suavização Visual da Medida da Rotação**: como a rotação oscila, muitas vezes sua visualização fica ruim. Neste caso é possível apresentar uma média de algumas medidas (de 1 a 8) para facilitar sua leitura no DMTuner.

INTENSIDADE DA FAÍSCA: ajustes da energia para a centelha na vela de ignição:

- **Duração Mínima da Faísca (ms):** define o menor tempo que a bobina de ignição deve ser mantida desligada. A centelha na vela de ignição inicia no momento em que a bobina é desligada e se mantém durante algum tempo. Se a bobina for ligada a centelha é interrompida.

➔ **A EA-Pro sempre vai respeitar a duração mínima. Se este tempo for muito grande, em altas rotações não haverá tempo suficiente para a carga da bobina.**

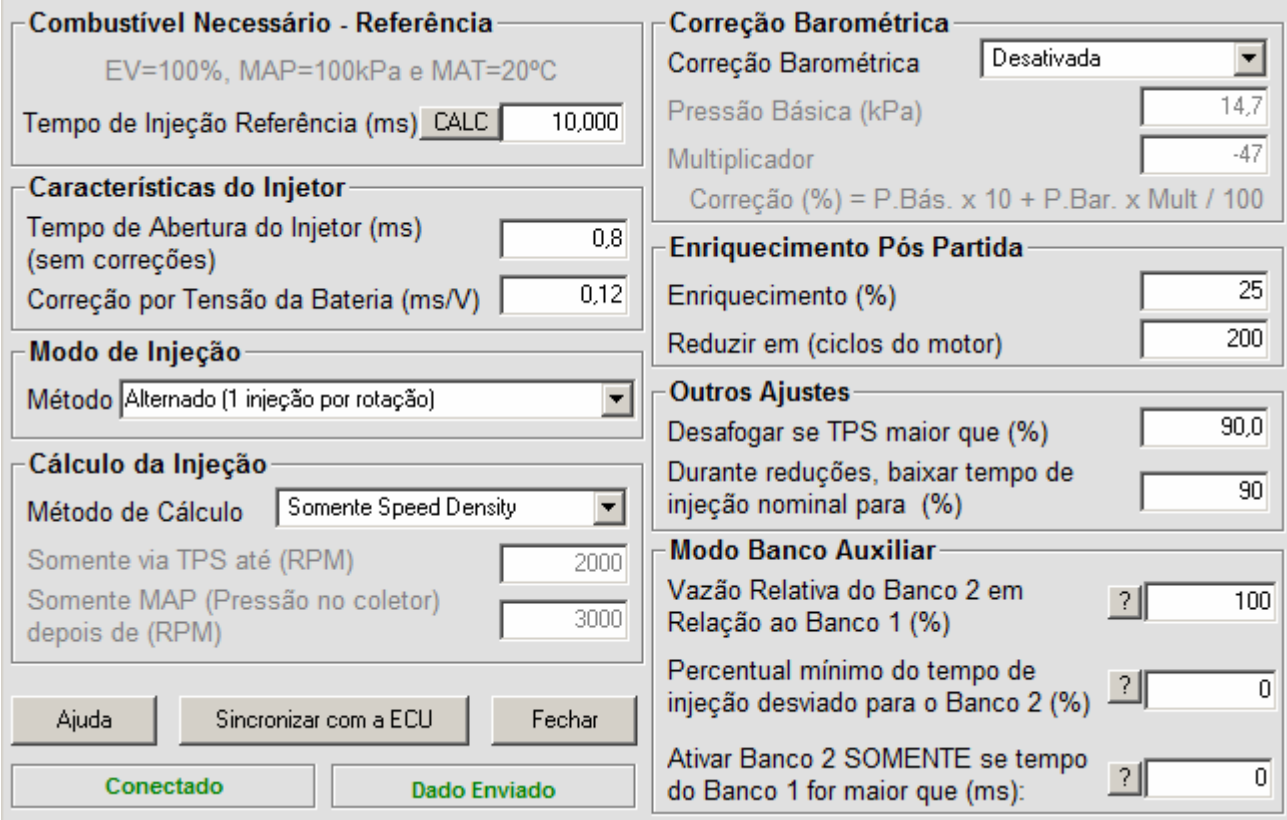
- **Máximo Tempo de Carga (ms):** Também conhecido com ***dwell***. É o tempo máximo que a bobina de ignição deve ficar ligada antes de ocorrer a centelha. Quanto maior o tempo, maior será a energia da faísca. No entanto se a bobina de ignição ficar mais tempo que o necessário para carregar-se ela irá aquecer excessivamente e poderá ser danificada.

COMPENSAÇÃO DA CARGA POR ACELERAÇÃO: durante a aceleração a bobina pode ter seu tempo de carga aumentado para que a centelha seja mais intensa.

COMPENSAÇÃO DA CARGA POR TENSÃO DA BATERIA: o tempo para a bobina de ignição armazenar certa quantidade de energia depende da tensão da bateria. Assim é necessário corrigir o tempo que a bobina fica ligada em função da tensão da bateria.

5.6.2 - Injeção

➔ **A configuração errada de algum parâmetro da injeção de combustível pode tirar o motor de funcionamento. Altere estas configurações com cuidado.**



➔ **COMBUSTÍVEL NECESSÁRIO – REFERÊNCIA:** é uma das principais configurações para a injeção de combustível da EA-Pro. O **Tempo de Injeção Referência (ms)** corresponde ao tempo em que o injetor fica efetivamente aberto e injetando combustível no ar para a condição de referência de eficiência volumétrica de 100%, pressão na admissão de 100kPa e temperatura do ar da admissão de 20ºC. Todas as correções do tempo de injeção são realizadas sobre este valor. Se este valor é reduzido, o tempo de injeção para todas as condições (fora a partida) é reduzido.

➔ **O botão** CALC **auxilia na determinação do Tempo de Injeção de Referência.**

➔ Por exemplo: considerando que 13,400ms é o tempo correto quando se usa gasolina brasileira (relação estequiométrica Ar/Combustível de 13,3/1), se for usado etanol puro (relação estequiométrica Ar/Combustível de 9/1) o valor pode ser configurado para 19,8ms e todas as demais configurações (fora a partida) não necessitam ajustes.

➔ A mesma idéia do exemplo é válida para alterações na vazão do bico injetor.

CARACTERÍSTICAS DO INJETOR:

- **Tempo de Abertura do Injetor (ms) (sem correções):** é o tempo de abertura do injetor quando a tensão da bateria é de 13,2V. 0,8ms é o tempo típico para a maioria dos bicos injetores.

➔ **O tempo de abertura do injetor incorreto ou muito diferente do real pode gerar grandes erros no cálculo do tempo de abertura do injetor. Altere este parâmetro com muito cuidado.**

- **Correção Tensão da Bateria (ms/V):** é a correção do tempo de abertura do injetor em função da tensão da bateria. Quanto maior a tensão de bateria, menor o tempo de abertura, e vice versa.

Por exemplo: o valor de 0,12ms/V de correção, é um valor típico. Significa que se a tensão da bateria estiver em 14,2V então o tempo de abertura do injetor será reduzido em 0,12ms, passando de 0,8ms para 0,68ms. No entanto, se a tensão da bateria cair para 12,2V então o tempo de abertura do injetor será de 0,92ms.

MODO DE INJEÇÃO

Define o modo de acionamento dos injetores pelas duas saídas para injetor da EA-Pro.

É importante lembrar que o ciclo completo de cada cilindro de um motor 4 tempos ocorre em 2 voltas completas do motor, ou seja, 2x360°.

➔ **O Tempo de Injeção Referência é baseado na capacidade total das duas saídas de injeção, fazendo uma injeção por ciclo do motor. A EA-Pro ajustas os tempos de injeção corretamente quando o modo de injeção é trocado.**

Os modos são:

- **Alternado (1 injeção por rotação):** nesta opção é acionada uma saída de injeção em uma volta do motor e a outra na volta seguinte. Em outras palavras cada saída é acionada uma vez a cada duas voltas do motor.

Posição do Virabrequim	0°	180°	360°	540°	720°(0°)	180°	360°
Saída de Injeção 1 (principal)	Injeta				Injeta		
Saída de Injeção 2			Injeta				Injeta

➔ A configuração de injetores mais comum neste modo é a forma D, mas as formas B e G (apresentadas no item 2.1.15) podem ser usadas.

➔ **No modo Alternado as saídas de injeção 1 e 2 devem ter, necessariamente, a mesma vazão de combustível.**

- **Simultâneo (1 injeção por rotação):** nesta opção são acionas as duas saídas de injeção a cada volta do motor do motor.

Posição do Virabrequim	0°	180°	360°	540°	720°(0°)	180°	360°
Saída de Injeção 1 (principal)	Injeta		Injeta		Injeta		Injeta
Saída de Injeção 2	Injeta		Injeta		Injeta		Injeta

➔ Qualquer configuração de injetores pode ser usada neste modo.

- **Simultâneo (2 injeções por rotação):** nesta opção são acionas as duas saídas de injeção a cada meia volta do motor. Em outras palavras as duas saídas são acionadas duas vezes por volta do motor.

Posição do Virabrequim	0°	180°	360°	540°	720°(0°)	180°	360°
Saída de Injeção 1 (principal)	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta
Saída de Injeção 2	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta

➔ Qualquer configuração de injetores pode ser usada neste modo.

➔ Este modo não aumenta a capacidade total de injeção em relação ao outro modo simultâneo.

- **Banco Auxiliar Monoponto (2 injeções por rotação):** nesta opção o banco principal, que possui um injetor por cilindro, é acionado a cada volta do motor e o banco auxiliar, que possui um injetor somente, é acionado duas vezes por volta do motor. Os tempos de injeção do banco principal e auxiliar são diferentes.

Posição do Virabrequim	0°	180°	360°	540°	720°(0°) 1	80°	360°
Saída de Injeção 1 (banco principal)	Injeta		Injeta		Injeta		Injeta
Saída de Injeção 2 (banco auxiliar)	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta	Injeta

➔ As configurações de injetores mais comuns neste modo são as formas C, F e H, mas as formas B e G podem ser usadas.

- **Banco Auxiliar Multiponto (1 injeção por rotação):** nesta opção são acionas as duas saídas de injeção, principal e auxiliar, a cada rotação do motor. Este modo é similar ao simultâneo com 1 injeção por rotação, porém os tempos de injeção do banco principal e banco auxiliar são diferentes.

Posição do Virabrequim	0°	180°	360°	540°	720°(0°) 1	80°	360°
Saída de Injeção 1 (banco principal)	Injeta		Injeta		Injeta		Injeta
Saída de Injeção 2 (banco auxiliar)	Injeta		Injeta		Injeta		Injeta

➔ As configurações de injetores mais comuns neste modo são as formas C e H, mas as formas B e G podem ser usadas.

CÁLCULO DA INJEÇÃO

O método de cálculo define a forma com que a EA-Pro determina a eficiência volumétrica do motor. São três opções:

- **Somente via MAP:** nesta opção a EA-Pro utiliza a tabela *Speed Density* (MAP x RPM) – Eficiência Volumétrica para determinar a EV em todas as rotações do motor e todas as pressões de admissão (via MAP). É o método mais utilizado.

➔ A EV determina a quantidade básica de combustível que será injetada a partir dos sinais de RPM e MAP.

- **Somente via TPS:** nesta opção a EA-Pro utiliza a tabela Alpha-N (TPS x RPM) – Falso MAP para determinar um valor para a pressão da admissão, ignorando o sensor MAP.

➔ O valor determinado pela tabela Alpha-N é chamado de falso MAP. Nesse modo a quantidade básica de combustível será determinada a partir dos sinais de RPM e TPS.

➔ **É importante entender que a tabela Alpha-N determina um falso MAP, que é utilizado no lugar do MAP verdadeiro. A tabela *Speed Density*(via MAP) continua sendo utilizada, porém o sinal de MAP vem da tabela Alpha-N.**

- **Mistura MAP+TPS:** nesta opção é possível utilizar os dois métodos.
  - **Somente TPS até (RPM):** determina a máxima rotação em que será usado somente TPS. Utiliza-se TPS somente nas baixas rotações, com comandos com muito cruzamento. A EA-Pro em geral não precisa operar por TPS para funcionamento suave.
  - **Somente MAP depois de (RPM):** determina a partir de qual rotação será usado somente o cálculo via MAP (*Speed Density*).

Quando a rotação está entre <*Somente TPS*> até (RPM) e <*Somente MAP*> depois de (RPM) a EA-Pro faz uma média entre o sinal do sensor de MAP e o falso MAP. Esta média leva em consideração a rotação.

CORREÇÃO BAROMÉTRICA

É a correção aplicada ao cálculo do combustível em função da pressão barométrica. É possível desativar esta correção ou ativá-la pela 1ª leitura do MAP, que será considerada como pressão barométrica.

Com a redução da pressão barométrica, a mistura pode ser enriquecida ou empobrecida. 101Kpa é a pressão barométrica ao nível do mar.

O valor de enriquecimento ou empobrecimento é determinado pela equação a seguir, com base na leitura da pressão barométrica e dos parâmetros pressão básica e multiplicador.

Correção (%) = (Pressão Básica) x 10 + (Pressão Barométrica) x (Multiplicador) / 100

Exemplo: Para Pressão básica = 14,7 e o Multiplicador = -47;

- **Se o veículo estiver ao nível do mar – pressão barométrica = 101kPa;**

Correção (%) = 14,7 * 10 + 101 * -47 / 100 = 99,5%

- **Se o veículo estiver em uma região serrana com pressão barométrica = 93kPa;**

Correção (%) = 14,7 * 10 + 93 * -47 / 100 = 103,3%

Neste caso, com os parâmetros usados, a correção para o combustível aumentará com a redução da pressão, com o objetivo de reduzir a queda de rendimento provocada com a redução da pressão barométrica.

ENRIQUECIMENTO PÓS PARTIDA

Sempre após a partida a mistura pode ser enriquecida por alguns ciclos objetivando que o motor não apague e consiga estabilizar a marcha lenta. São dois parâmetros:

- **Enriquecimento (%):** é o valor percentual a ser somado ao tempo de injeção logo após a partida.
- **Reduzir em (ciclos do motor):** define em quantos ciclos o Enriquecimento (%) deve chegar a 0%.

Exemplo: um enriquecimento de 25% e número de ciclos para redução de 200 fará enriquecer a mistura em 25% após a partida; depois de 100 ciclos o enriquecimento será de 12,5% e em 200 ciclos será 0%.

DESAFOGAR

Define a posição percentual em que o acelerador (TPS) deve estar para que seja identificada a tentativa de desafogar o motor. Sempre que a posição percentual do acelerador durante a partida for maior que o percentual indicado a ECU identificará como uma intenção de desafogar o motor e não irá injetar combustível.

REDUÇÃO

- **Na Desaceleração Baixar o tempo de Injeção Nominal para (%):** sempre que uma redução é detectada pela EA-Pro (via posição do acelerador) a mistura pode ser empobrecida. Para corte total, o valor deverá ser 0%. Para evitar corte o valor usado deverá ser 100%, onde o tempo de injeção calculado é mantido inalterado.

MODO BANCO AUXILIAR

Sempre que no modo de injeção é escolhido **Banco Auxiliar** o banco auxiliar deve ser configurado para a EA-Pro poder acioná-lo corretamente. São três parâmetros:

- **Vazão Relativa do Banco 2 em Relação ao Banco 1 (%):** informe a vazão percentual dos injetores conectados na saída 2 em relação aos injetores da saída 1.

Exemplo: os injetores da saída 1 têm vazão total de 40 cc/s. Injetores da saída 2 têm vazão total de 80 cc/s. Neste caso, a vazão relativa é 200% pois 80/40 = 2, ou seja, os injetores da saída 2 têm o dobro de vazão dos injetores ligados na saída 1.

Informando este parâmetro não é necessário se preocupar quando a saída 2 será utilizada. Sempre que a EA-Pro determinar que a vazão nos injetores da saída 1 é insuficiente, os injetores da saída 2 serão acionados para complementar o tempo de injeção.

- **Percentual mínimo do tempo de injeção desviado para o Banco 2 (%):** permite que banco auxiliar seja ativado mesmo quando a bancada principal possui tempo suficiente para injetar o combustível sem o uso do banco auxiliar.

O parâmetro permite desviar, no mínimo, o valor informado no campo (0-100%) do tempo de injeção calculado para o banco principal. A função deste ajuste é permitir que o banco auxiliar esteja sempre injetando, podendo então ser usado para refrigerar o coletor de admissão, através da evaporação do combustível injetado.

- **Ativar Banco 2 SOMENTE se tempo do Banco 1 for maior que (ms):** permite definir uma largura mínima de pulso no banco 1 (principal). Somente a partir desta largura o desvio percentual do tempo de injeção programado será efetuado.

A idéia e evitar que pulsos muito estreitos sejam enviados a injetores de vazão muito elevada no banco auxiliar, em situações onde pouco combustível é necessário, como na marcha lenta. A falta de precisão do injetor nesta situação pode causar oscilações na marcha lenta ou prejudicar a dirigibilidade em baixa velocidade com pouca carga no motor. Tipicamente o valor deste parâmetro deve ser de 2 a 3 vezes maior que a largura de pulso do banco principal na marcha lenta.

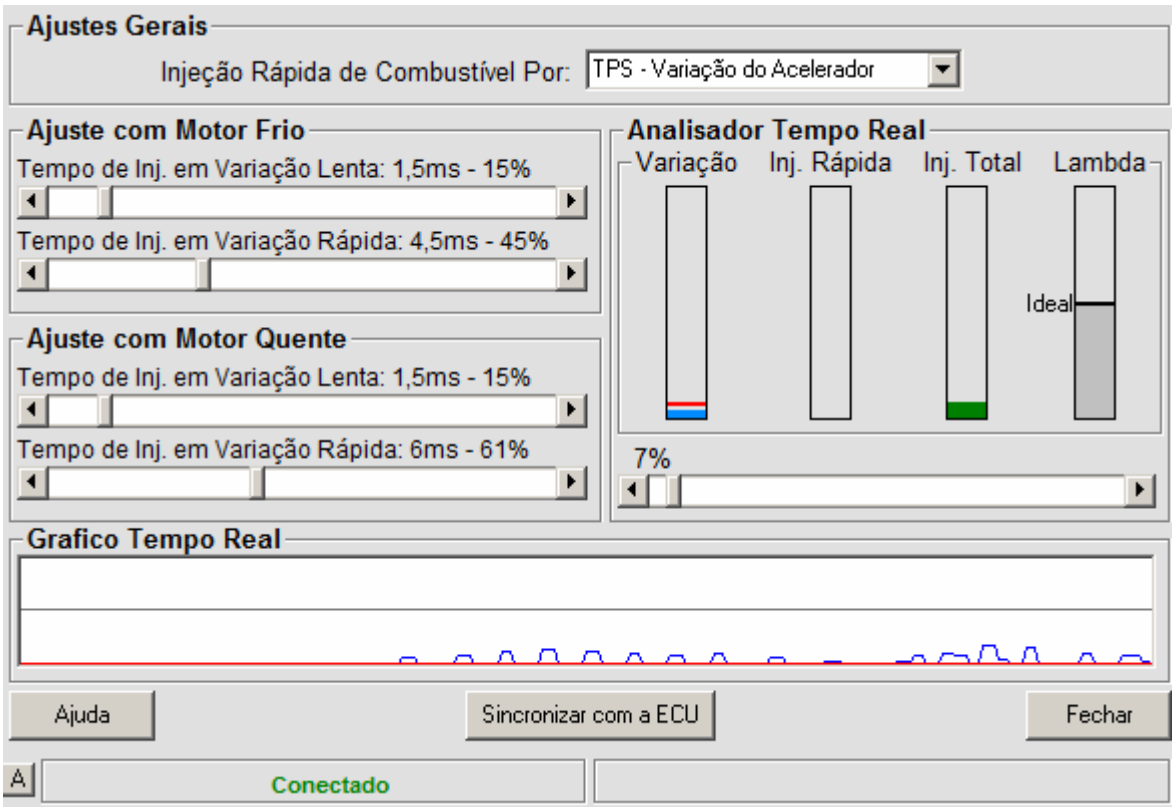
5.6.3 - Aceleração Rápida

A EA-Pro identifica uma aceleração pela taxa de crescimento dos sinais do TPS e MAP. Em acelerações a mistura pode ser enriquecida.

➔ Altere estes parâmetros com cautela, um motor que responde prontamente, nem sempre apresenta comportamento suave para ser usado em 2ª marcha a 20 km/h por exemplo.

➔ Dica: Não tente ajustar esses parâmetros sem antes acertar o mapa de injeção e ponto. Um mapa de injeção bem acertado garante que os valores da injeção rápida serão muito baixos.

A aceleração pode apenas aumentar o tempo que os injetores ficam abertos. Os parâmetros de enriquecimento por aceleração definem um tempo que é somado ao tempo de injeção. São usados três sinais para definir este tempo: MAP, TPS e temperatura da água.



AJUSTES GERAIS:

- **Injeção Rápida de Combustível Via**: Neste ajuste é possível escolher se a rápida será calculada pela variação da posição do acelerador (TPS), pela variação da pressão do coletor (MAP) ou será desativada.

ENRIQUECIMENTO:

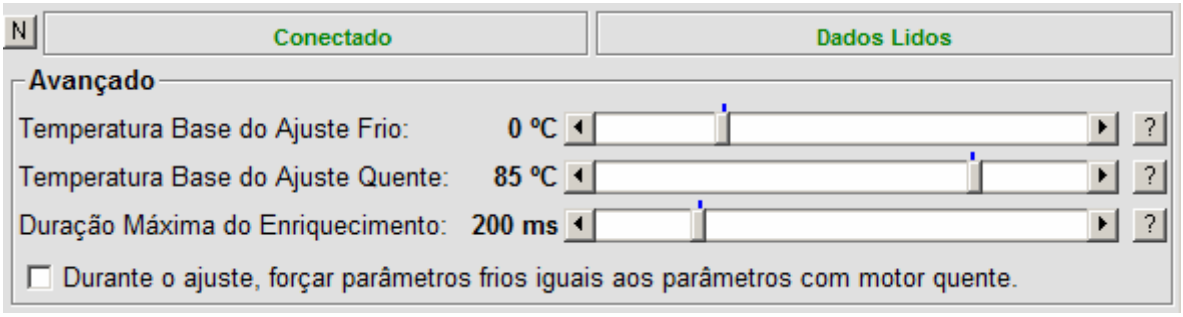
- **Sensibilidade para a Injeção Rápida:** define uma taxa de variação mínima que será considerada como aceleração por MAP ou TPS. Abaixo desse valor a aceleração rápida não será ativada. Na tela, esse limite é representado pela linha vermelha na primeira barra vertical. Recomenda-se usar o maior valor possível que permita ao motor operar sem falhas. Isso evitará que a injeção rápida entre sem necessidade, reduzindo o consumo de combustível. Idealmente esse valor deve ficar entre 8% e 15%.
- **Ajuste com Motor Frio:** A barra <*variação lenta*> representa o tempo de injeção de uma "pisada" suave no acelerador. A barra <*variação rápida*> representa o tempo de injeção de

uma “pisada” muito rápida no acelerador. A EA-Pro calcula automaticamente os valores intermediários. Esse ajuste é usado quando o motor esta frio. A temperatura que define motor frio pode ser alterada nos parâmetros avançados, clicando no <A> no canto esquerdo inferior.

- **Ajuste com Motor Quente:** Igual ao ajuste com o motor frio, porém a EA-Pro usa esses valores quando o motor está quente. A temperatura que define motor quente também pode ser alterada. Entre os ajustes quente e frio, a EA-Pro usa o valor intermediário dos dois ajustes.

AJUSTES AVANÇADOS:

A figura abaixo ilustra os ajustes avançados exibidos ao clicar no botão <A>, no canto esquerdo inferior da tela. Ao exibir essa tela, o botão muda para <N>, permitindo voltar a exibir o modo normal.



Nos parâmetros avançados, é possível alterar a duração do enriquecimento e as temperaturas que definem o ajuste frio e o ajuste quente.

Duração Máxima do Enriquecimento: Este parâmetro permite alterar a duração do enriquecimento. Alguns motores operam muito bem com 20ms, outros demandam até 350ms para operar corretamente. Idealmente quanto menor for esse valor, melhor, menos combustível será gasto durante as acelerações rápidas.

A opção **<Durante o ajuste, forçar parâmetros frios iguais aos parâmetros com motor quente>** apenas garante que durante o ajuste com o motor ainda em aquecimento, a EA-Pro utilize o valor ajustado nas barras de enriquecimento e não um valor intermediário entre os ajustes frio e quente.

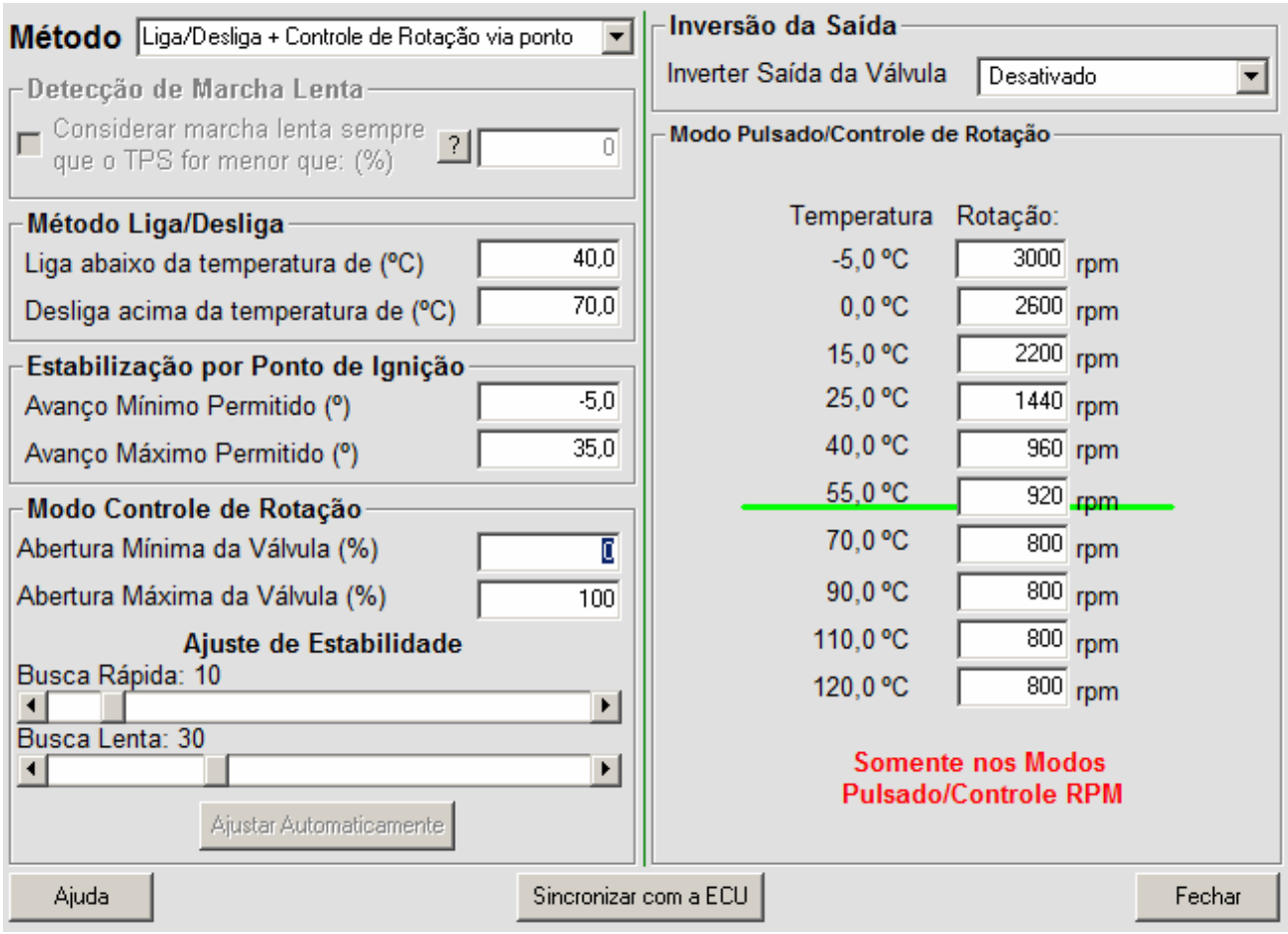
5.6.4 - Controle da Marcha Lenta

MÉTODO

Define o método de acionamento da válvula da marcha lenta. São 4 opções possíveis:

- **Sem Válvula da Lenta (desligada):** mantém a saída sempre desligada.
- **Liga/Desliga:** define uma temperatura do motor para a válvula ligar e uma para desligar.
- **Pulsado (temperatura x abertura):** a saída para a válvula é acionada de forma pulsada. O tempo de acionamento é definido em percentual de um período base e varia de acordo com a temperatura do motor. A variação é definida pela tabela apresentada nesta tela. Esta tabela por ser alterada no menu Tabelas.
- **Controle de Rotação:** A saída para a válvula é acionada de forma pulsada. O tempo de acionamento é definido pela EA-Pro, que tenta buscar a rotação alvo definida na tabela de rotação alvo *versus* temperatura arrefecimento. Esta tabela também pode ser alterada no menu Tabelas -> Correções pela temperatura (CLT). Neste sistema a rotação de marcha lenta é controlada somente via ar admitido pelo motor.

- **Controle de Rotação via Ponto + Válvula Liga Desliga:** Neste modo, a EA-Pro irá alterar o ponto de ignição, tentando buscar a rotação alvo definida na tabela de rotação alvo *versus* temperatura arrefecimento. Neste sistema a rotação de marcha lenta é controlada via ponto de ignição, ficando a válvula de ar, que pode ser ligada ou desligada conforme a temperatura do motor, somente para auxílio em dias muito frios. Dependendo da parametrização, pode-se optar por não montar a válvula de ar e mesmo assim ter uma boa marcha lenta em todas as condições de operação do motor.



AJUSTES

Inversão da Saída: permite a inversão da saída da válvula de ar da marcha lenta.

Avanço Mínimo Permitido: Mínimo avanço que a EA-Pro irá usar no controle por ponto. Pode-se utilizar valores negativos, quando o ajuste da quantidade de ar estiver muito elevado para os dias frios. Recomenda-se limitar esse valor em -10º.

Avanço Máximo Permitido: Máximo avanço que a EA-Pro irá usar no controle por ponto. Pode-se utilizar valores elevados, idealmente o melhor valor é o maior possível que cause elevação da rotação e ainda mantenha o motor operando sem detonação.

Abertura Mínima da Válvula: Permite ajustar o fechamento mínimo que a EA-Pro irá usar na válvula de ar no modo controle de rotação por ar. O valor ideal deve manter o motor ligado, com uma leve queda na rotação de marcha lenta.

Abertura Máxima da Válvula: Permite ajustar a abertura máxima que a EA-Pro irá usar na válvula de ar no modo controle de rotação por ar. O valor ideal evita que o motor dispare logo após dar a partida, quando válvulas com grande vazão de ar forem utilizadas. (ex. Ford).

Detecção de Marcha lenta: Permite configurar o modo como a EA-Pro irá detectar que o motor entrou em marcha lenta, que pode ser por rotação ou por posição do acelerador (quando o sensor TPS estiver instalado).

AJUSTE DE ESTABILIDADE:

Permite corrigir os casos onde o motor está com marcha lenta irregular no controle de marcha lenta via ar ou ponto.

Busca Rápida: Aumentar esse valor faz com que a EA-Pro corrija mais rapidamente variações de carga no motor durante a marcha lenta (faróis, ar condicionado, etc), mas aumenta a tendência da marcha lenta ficar irregular.

Busca Lenta: Permite que a EA-Pro busque de forma devagar o valor ajustado na tabela alvo. Valores elevados deixam a busca mais rápida, mas aumentam a tendência de uma marcha lenta irregular.

Procedimento de ajuste:

- Se for utilizado somente controle por ar, comece acertando os parâmetros <*Abertura Mínima da Válvula*> e <*Abertura Máxima da Válvula*>;

- Inicie ajustando a busca lenta em 10 e a busca rápida em 1.

- Comece com a busca rápida.Eleve até que a marcha lenta fique irregular;

- Volte alguns pontos até um valor que a marcha lenta fique sempre estável;

- Passe para a busca lenta. Eleve a busca lenta até que a marcha lenta fique irregular;

- Baixe novamente alguns pontos de modo a deixar o motor estável.

Em geral nesse ponto a operação é muito boa. Você pode ainda fazer acertos finos em torno desses valores, ligando e desligando cargas, como faróis e ar condicionado, visando atender necessidades específicas.

5.6.5 - EGO (Sonda Lambda)

EGO, Sonda Lambda e Sensor O2 são os nomes mais comuns para o sensor de oxigênio dos gases do escapamento. Há basicamente dois tipos de Sonda Lambda:

***Narrow Band*:**

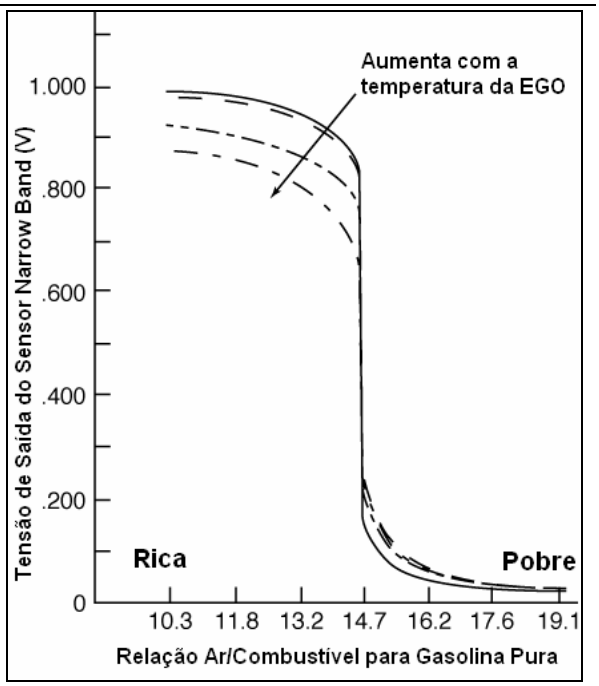
Identifica somente se a mistura ar/combustível está pobre (há oxigênio nos gases do escape) ou rica.

Quando a mistura está rica a sonda gera um sinal elétrico, na faixa de 0,9V. Quando está pobre o sinal gerado é na ordem de 0,1V. A tensão que identifica mistura rica é justamente o ponto entre as faixas.

A EA-Pro considera mistura rica sempre que a tensão da sonda está acima do valor definido em **Tensão que identifica Mistura Rica**, e mistura pobre sempre que estiver abaixo.

Sondas *Narrow Band* podem ter de 1 a 4 fios, e podem possuir ou não resistência de aquecimento.

A figura ao lado mostra a resposta típica de uma Sonda *Narrow Band*.



***Wide Band*:**

Identifica a proporção da mistura ar/combustível, gerando um valor de tensão proporcional.

Permite medir a relação ar/combustível com precisão. Esta relação é chamada de fator Lambda, onde 1 é o valor para a estequiometria, abaixo de 1 é mistura rica e acima de 1 é mistura pobre.

Toda sonda *Wide Band* necessita de um controlador.

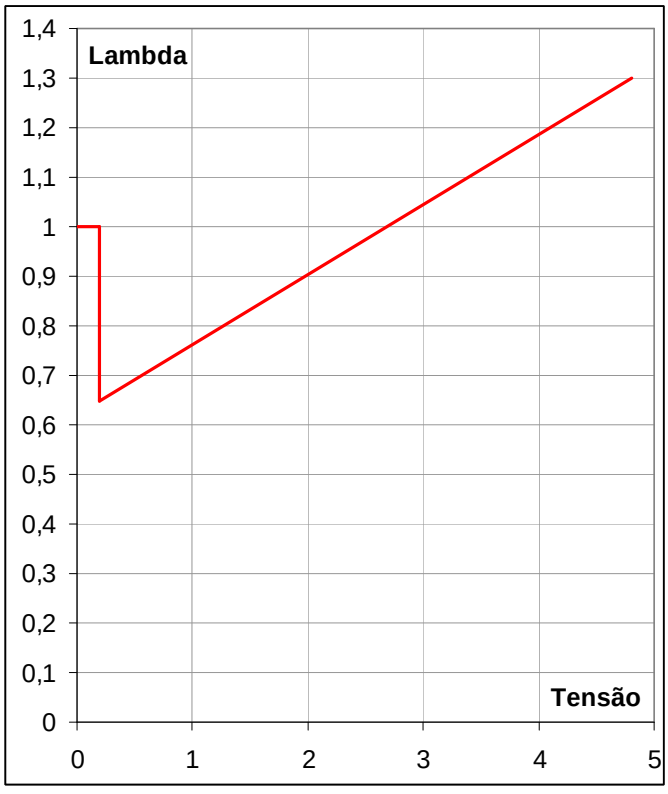
A EA-Pro suporta a ligação com controlador para Sonda Lambda com saída em tensão de 0 a 5V, onde 0,2V corresponde a Lambda = 0,65 e 4,8V a Lambda = 1,3.

Exemplo de controladores suportados:

- ODG Intruments – Raptor;

- FuelTech – Wide Band O2.

A figura ao lado mostra a resposta típica dos controladores das sondas *Wide Band*.

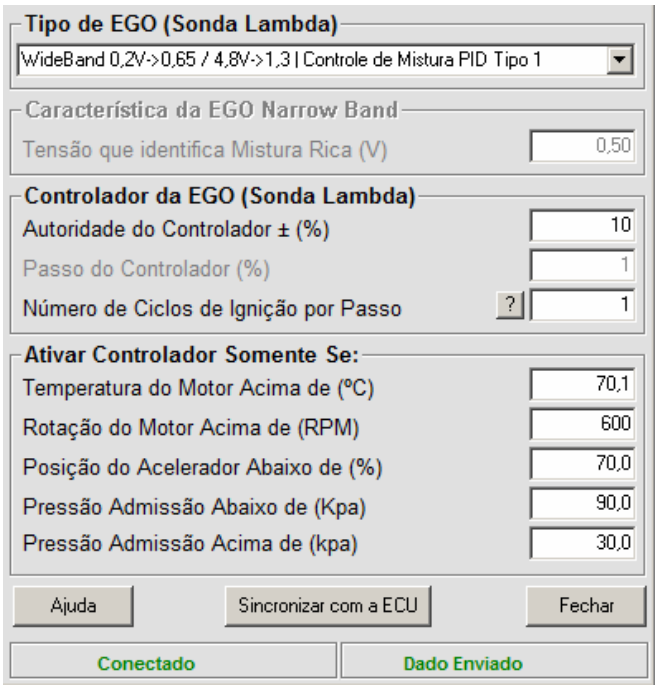


As configurações da EA-Pro são:

- **Tipo de EGO (Sonda Lambda):** define o tipo de sonda que está conectada na EA-Pro.

CONTROLADOR DA EGO – define como a leitura da sonda é usada para a correção do tempo de injeção.

- **Autoridade do Controlador ± (%):** corresponde a máxima correção percentual sobre o tempo de injeção. Por exemplo: na figura é usado 10%, o que limita a correção entre -10% e +10% no cálculo do tempo de injeção.
- **Passo do Controlador (%):** é a variação percentual da correção. Por exemplo: na figura é usado 1%, indicando que a correção irá variar de 1% em 1% entre os limites de -10% e +10%.
- **Número de Ciclos por Passo:** indica quantos ciclos devem ocorrer entre cada passo do controlador. Por exemplo: 16 indica que serão necessários 16 ciclos para a correção variar um passo do controlador. Recomenda-se para sondas tipo *wide-band* entre 1 e 4 e para sondas *narrow-band* entre 16-30



➔ Quando a EA-Pro identifica uma aceleração ou desaceleração, a correção da EGO volta para 0%. Em outras palavras, a correção da EGO só ocorre em regimes constantes, sem grandes variações na aceleração.

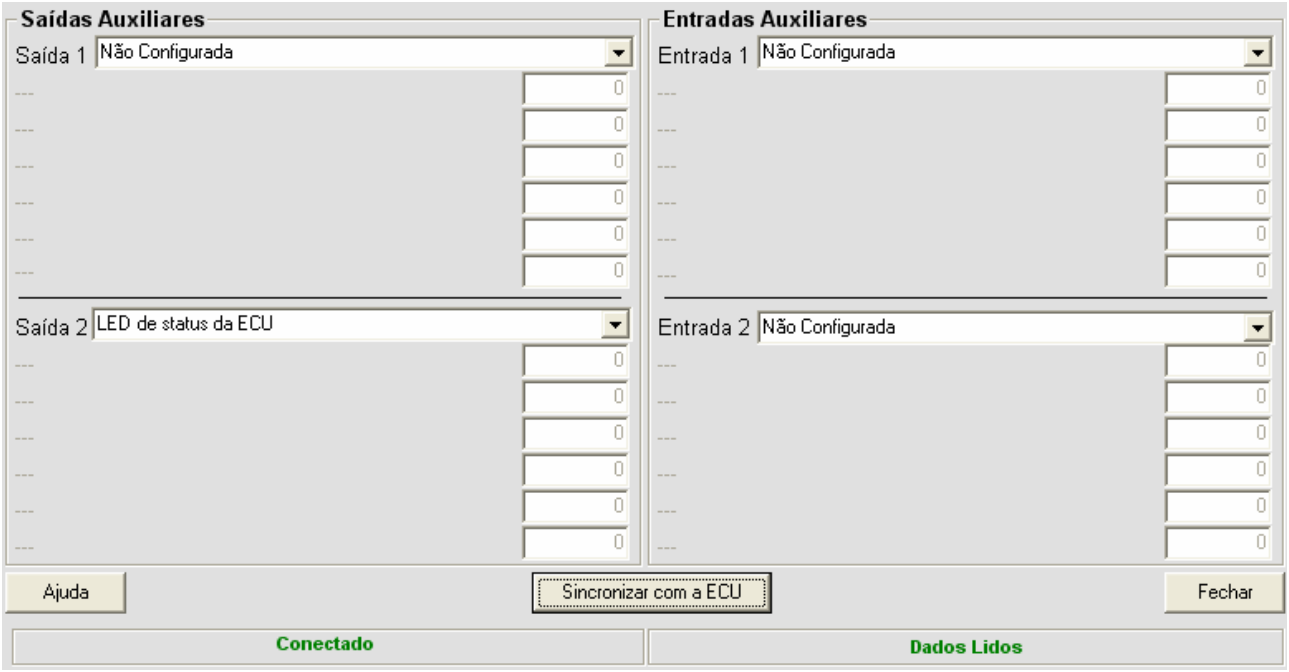
A correção para sondas do tipo *narrow-band* somente iniciará após 30 segundos de operação. A correção para sondas *wide-band* iniciará 5 segundos após a partida, se a mesma já estiver aquecida.

ATIVAR CONTROLADOR SOMENTE SE

São condições que devem ser atendidas para que o controlador da EGO entre em funcionamento.

- **Temperatura do Motor Acima de (ºC):** temperatura mínima do motor.
- **Rotação do Motor Acima de (RPM):** rotação mínima que o motor.
- **Posição do Acelerador Abaixo de (%):** máxima aceleração que mantém o controlador ativado.
- **Pressão Admissão Abaixo de**: máxima pressão para que o controlador fique ativo.
- **Pressão Admissão Acima de**: mínima pressão para que o controlador fique ativo.

5.6.6 - Entradas e Saídas Auxiliares



As entradas e saídas possuem função configurável. Atualmente as funções disponíveis são:

Saídas:

- Led de status da EA-Pro
- Saída pulsada para tacômetro
- Saída para acionamento do relé da ventoinha
- *Shift Light*

Entradas:

- Entrada digital para compensação de acionamento do ar condicionado;
- Sensor de velocidade analógico para cálculo de consumo e *datalog*;
- Sensor de velocidade digital para cálculo de consumo e *datalog*;
- Entrada de temperatura via NTC para *datalog*;
- Entrada de temperatura via amplificador de termopar para *datalog*;
- Entrada de leitura de tensão 0-5Volts – corrente contínua para *datalog*.

5.6.7 - Calibração dos Sensores

As entradas dos sensores podem ser calibradas caso sua leitura esteja incorreta ou o sensor seja um sensor diferente do comum.

➔ Todas as EA-Pro saem de fábrica calibradas para os sensores mais comuns do mercado.

➔ **Evite alterar estes parâmetros com o motor ligado.**

O botão

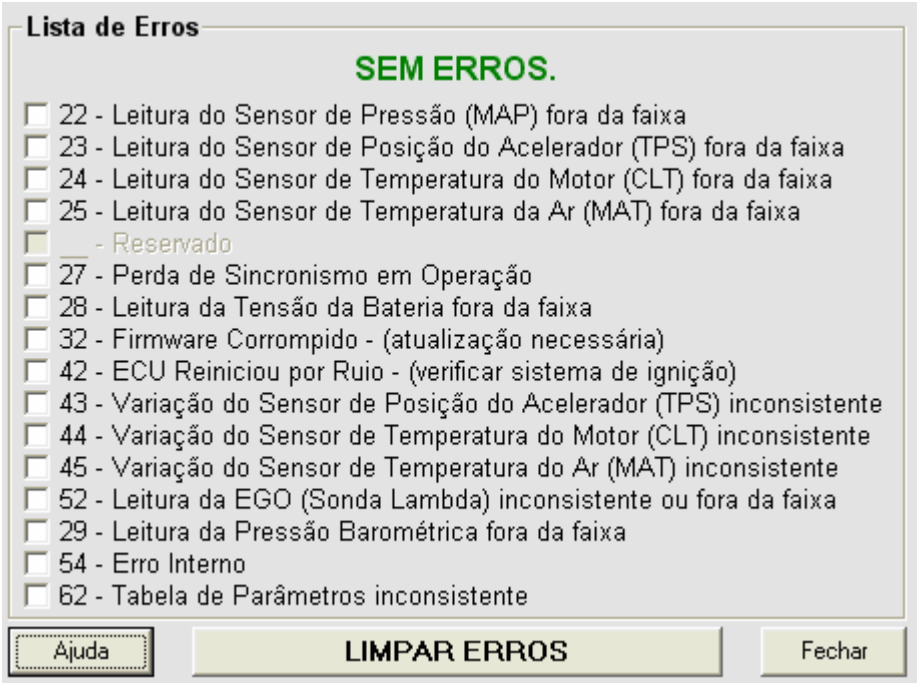
auxilia na calibração do sensor de posição do acelerador.

5.6.8 - Verificação de Erros

A EA-Pro identifica alguns erros de funcionamento e leitura dos sensores.

Sempre que a EA-Pro reconhece um padrão de erro o indicador de erros (**ERROS!**) da Tela Módulo Principal fica vermelho.

Também é possível acessar a tela de Erros clicando sobre o indicador.


Lista de Erros
SEM ERROS.
22 - Leitura do Sensor de Pressão (MAP) fora da faixa
23 - Leitura do Sensor de Posição do Acelerador (TPS) fora da faixa
24 - Leitura do Sensor de Temperatura do Motor (CLT) fora da faixa
25 - Leitura do Sensor de Temperatura da Ar (MAT) fora da faixa
__ - Reservado
27 - Perda de Sincronismo em Operação
28 - Leitura da Tensão da Bateria fora da faixa
32 - Firmware Corrompido - (atualização necessária)
42 - ECU Reiniciou por Ruio - (verificar sistema de ignição)
43 - Variação do Sensor de Posição do Acelerador (TPS) inconsistente
44 - Variação do Sensor de Temperatura do Motor (CLT) inconsistente
45 - Variação do Sensor de Temperatura do Ar (MAT) inconsistente
52 - Leitura da EGO (Sonda Lambda) inconsistente ou fora da faixa
29 - Leitura da Pressão Barométrica fora da faixa
54 - Erro Interno
62 - Tabela de Parâmetros inconsistente
Ajuda
LIMPAR ERROS
Fechar

A tela de Erros é atualizada automaticamente a cada segundo.

Se um erro ocorrer ele é armazenado no histórico da EA-Pro mesmo que ele desapareça. A EA-Pro grava o histórico sempre que é desligada. Se um erro entra no histórico só sairá através do botão **LIMPAR ERROS**. O histórico nunca é apagado.

Sempre que a ECU indicar **ERROS!** verifique qual o erro que está sendo indicado e tente resolvê-lo. Há erros que podem parar o motor e a erros que mantém o motor em funcionamento.

5.6.9 - Senha

Também é possível acessar a tela de Senha clicando sobre o indicador de senha na Tela Módulo Principal.

➔ **Todas as configurações da EA-Pro são protegidas com senha.**

➔ **A senha padrão é ABCDE (em maiúsculo).**

➔ **A senha deverá ter sempre 5 caracteres, sendo apenas letras (sem acentos) e números.**

➔ Sempre que a senha for incorreta o indicador de senha (Erro Senha!) da Tela Módulo Principal fica vermelho.

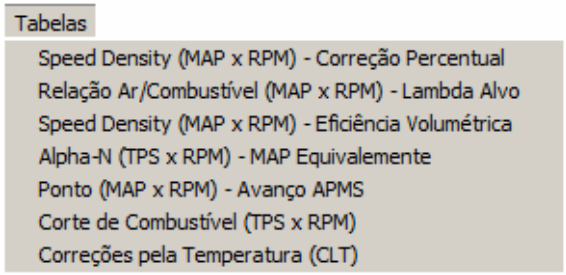
➔ Sabendo a senha atual é possível modificar a senha do módulo. Assim como qualquer configuração, a nova senha só é gravada na memória permanente quando o botão indicador para salvar dados (SALVE DADOS!!) é acionado.

➔ **Caso a senha de uma EA-Pro for desconhecida, a única forma de liberar o acesso a sua configuração é restaurando os padrões de fábrica.**

➔ **ATENÇÃO: Ao restaurar os padrões de fábrica TODAS AS CONFIGURAÇÕES atuais são descartadas e a EA-Pro carrega a configuração padrão e a senha padrão.**

➔ **Restaurar as configurações de fábrica não grava automaticamente na memória permanente.**

5.7 - Menu Tabelas


Tabelas
Speed Density (MAP x RPM) - Correção Percentual
Relação Ar/Combustível (MAP x RPM) - Lambda Alvo
Speed Density (MAP x RPM) - Eficiência Volumétrica
Alpha-N (TPS x RPM) - MAP Equivalemente
Ponto (MAP x RPM) - Avanço APMS
Corte de Combustível (TPS x RPM)
Correções pela Temperatura (CLT)

O menu tabelas acessa as várias tabelas da EA-Pro.

As tabelas são apresentadas na tela Edição de Tabelas em Duas Dimensões. Somente a tabela de Correções pela Temperatura possui tela própria.

5.7.1 - Edição de Tabelas de Duas Dimensões

➔ **Estas tabelas podem ser salvas separadamente de todas as outras configurações, em arquivos separados.**

BOTÕES:

O botão Ler da ECU lê toda a tabela da EA-Pro e atualiza os valores na tela.

O botão Enviar para a ECU envia toda a tabela para a memória da EA-Pro.

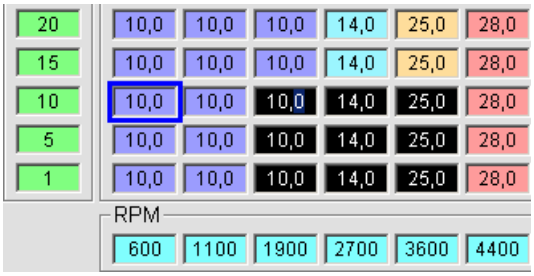
EDIÇÃO DA TABELA

Para alterar um campo da tabela basta editá-lo e depois pressione ⏎ (*Enter*) ou simplesmente trocar de campo. O software verifica o valor digitado e envia automaticamente a EA-Pro.

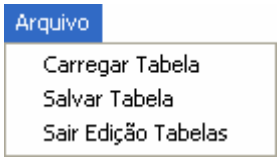
É possível também aumentar ou reduzir diretamente o valor onde o cursor do trace (moldura azul escuro) se encontra usando as teclas para cima▲ e para baixo▼ do teclado.

É possível a edição de mais de um campo da tabela ao mesmo tempo (dos eixos não). Para editar mais de um campo:

- Clique em um campo e mantenha o botão do mouse pressionado;
- Arraste até outro campo, marcando-os em preto;
- Edite um dos campos marcados e pressione ⏎ (*Enter*);
- Clique duas vezes em um campo qualquer para desmarcar a seleção.



MENU ARQUIVO



No menu Arquivo da tela de Edição de Tabelas também é possível sair da edição, retornando a tela de Variáveis em Tempo Real.

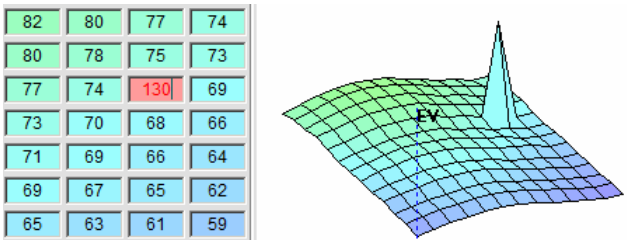
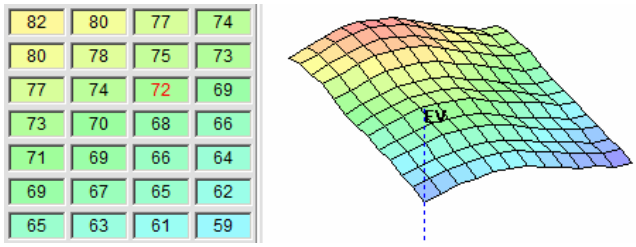
Recomenda-se salvar as tabelas com nomes significativos.

➔ As tabelas possuem 12 linhas, 12 colunas, eixo vertical com 12 posições e horizontal com 12 posições. Todos os campos das tabelas e os eixos são editáveis.

➔ As tabelas são coloridas para facilitar a visualização de valores incorretos. As tabelas devem ter variações “suaves”. Uma variação “brusca” será percebida por uma cor muito diferente das demais em sua volta. Não há motivos para variações “bruscas” nas tabelas, a não ser comportamentos de proteção ao motor. Veja o exemplo a seguir.

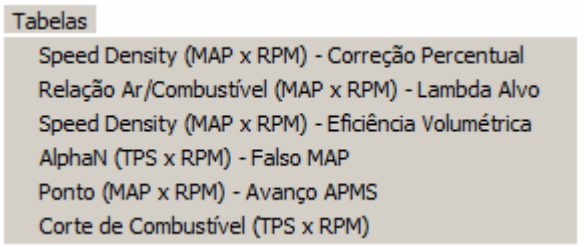
Ao lado das tabelas há uma representação somente em cores da tabela. Esta representação varia de acordo com as cores da tabela e é usada para a percepção de variações bruscas. A representação é chamada de Tabela em Cores e é atualizada com um clique do botão esquerdo do mouse sobre ela.

➔ Clicando com o botão direito na Tabela em Cores será aberta a janela de visualização 3D da tabela.

ERRADO	CERTO
	

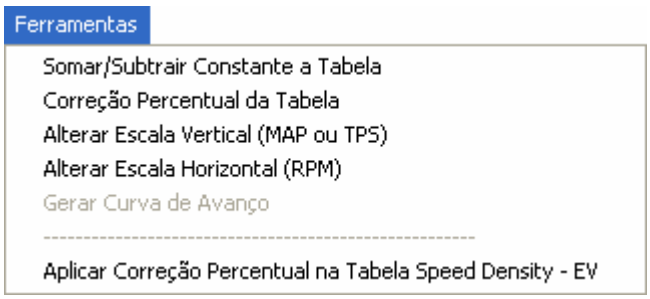
MENU TABELAS

O menu Tabelas permite escolher qual a tabela será editada. As particularidades de cada tabela serão apresentadas no decorrer do manual.


Tabelas
Speed Density (MAP x RPM) - Correção Percentual
Relação Ar/Combustível (MAP x RPM) - Lambda Alvo
Speed Density (MAP x RPM) - Eficiência Volumétrica
AlphaN (TPS x RPM) - Falso MAP
Ponto (MAP x RPM) - Avanço APMS
Corte de Combustível (TPS x RPM)

MENU FERRAMENTAS

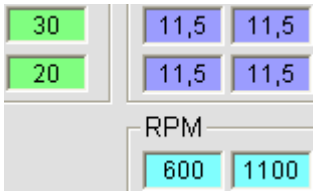
Há seis ferramentas para auxiliar em grandes modificações das tabelas. Duas para alterações dos valores da tabela, duas para alterações dos valores dos eixos e uma de transporte de correção. São elas:


Ferramentas
Somar/Subtrair Constante a Tabela
Correção Percentual da Tabela
Alterar Escala Vertical (MAP ou TPS)
Alterar Escala Horizontal (RPM)
Gerar Curva de Avanço
Aplicar Correção Percentual na Tabela Speed Density - EV

- **Somar/Subtrair Constante a Tabela:** permite somar ou subtrair um valor constante em todos os campos da tabela (não dos eixos).

  Exemplo: subtrair 1,5º de toda tabela de Ponto.

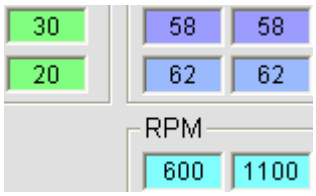
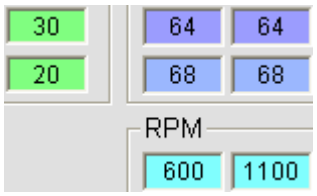
  ➔ Os eixos horizontal e vertical não sofrem alterações.

ANTES	DEPOIS
	

- **Correção Percentual da Tabela:** permite aplicar uma correção percentual em todos os valores da tabela (não nos eixos).

  Exemplo: aumentar 10% em toda tabela de Eficiência Volumétrica.

  ➔ Os eixos horizontal e vertical não sofrem alterações.

ANTES	DEPOIS
	

- **Alterar Escala Vertical (MAP ou TPS):** permite alterar a escala do eixo vertical.

➔ **A correção do eixo altera a tabela. Se a escala aumentar, os dados da tabela serão comprimidos, perdendo informação. Se a escala diminuir, a informação da parte da escala que foi reduzida será perdida.**

➔ **Quando a escala é estendida, os campos da tabela referentes à nova escala são preenchidos com 0 (zero). Preencha os valores corretos nestes campos antes de ligar o motor!**

Exemplo: alterar uma escala vertical que inicia em 20kPa e termina em 130kPa para iniciar ainda em 20kPa, porém terminar em 160kPa.

➔ Note que os valores da tabela para a nova faixa, acima dos 130kPa, são 0 (zero).

ANTES	DEPOIS

ANTES			DEPOIS	
MAP	EV (%)		MAP	EV (%)
130	74	78	160	0	0
120	72	76	147	0	0
110	70	74	134	0	0
100	68	72	121	72	76
90	66	70	109	70	74
80	68	68	96	67	71
70	72	72	83	67	69
60	68	68	70	72	72
50	67	67	58	68	68
40	66	66	45	67	67
30	58	58	32	60	60
20	62	62	20	62	62

- **Alterar Escala Horizontal (RPM):** permite alterar a escala do eixo horizontal.

➔ **A correção do eixo altera a tabela. Se a escala aumentar, os dados da tabela serão comprimidos, perdendo informação. Se a escala diminuir, a informação da parte da escala que foi reduzida será perdida.**

➔ **Quando a escala é estendida, os campos da tabela referentes à nova escala são preenchidos com 0 (zero). Entre os valores corretos nestes campos antes de ligar o motor!**

➔ **Não é recomendado alterar o início da escala horizontal (600RPM)!**

Exemplo: alterar uma escala horizontal que inicia em 600RPM e termina em 9500RPM para iniciar ainda em 600RPM, porém terminar em 11000RPM.

ANTES											
58	58	66	72	70	72	74	70	74	70	60	60
62	62	72	74	78	74	74	80	84	84	84	84
RPM											
600	1100	1900	2700	3600	4400	5300	6100	6900	7800	8600	9500

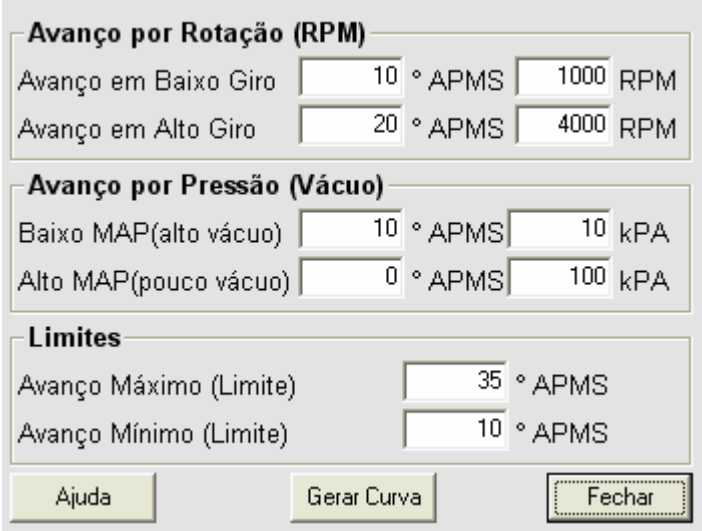
DEPOIS											
58	62	71	70	72	74	71	73	65	60	0	0
62	67	74	77	74	74	81	84	84	84	0	0
RPM											
600	1500	2500	3400	4400	5300	6300	7200	8200	9100	10100	11000

➔ Note que os valores da tabela para a nova faixa, acima dos 9500RPM, são 0 (zero).

➔ Não é necessário que os valores dos eixos tenham uma diferença constante entre si. Caso haja necessidade é possível alterar manualmente esta diferença. Isso é válido tanto para o eixo vertical quanto para o horizontal. Exemplo: aumentar a resolução na faixa de 2000RPM a 4000RPM:

ANTES
RPM: 600 | 1100 | 1900 | 2700 | 3600 | 4400 | 5300 | 6100 | 6900 | 7800 | 8600 | 9500
DEPOIS
RPM: 600 | 1100 | 2000 | 2400 | 2800 | 3200 | 3800 | 4000 | 5500 | 7000 | 8500 | 9500

- **Gerar Curva de Avanço:** permite gerar uma curva de avanço inicial baseada em poucos parâmetros. Só é habilitado quando a tabela de Ponto (MAP x RPM) está em edição.


Avanço por Rotação (RPM)
Avanço em Baixo Giro 10 ° APMS 1000 RPM
Avanço em Alto Giro 20 ° APMS 4000 RPM
Avanço por Pressão (Vácuo)
Baixo MAP(alto vácuo) 10 ° APMS 10 kPA
Alto MAP(pouco vácuo) 0 ° APMS 100 kPA
Limites
Avanço Máximo (Limite) 35 ° APMS
Avanço Mínimo (Limite) 10 ° APMS
Ajuda
Gerar Curva
Fechar

- **Aplicar Correção Percentual na Tabela *Speed Density* – EV**

➔ Esta ferramenta só é habilitada quando a tabela em edição é a *Speed Density* (MAP x RPM) – Correção Percentual.

Esta ferramenta transporta os valores de correção diretamente para a tabela *Speed Density* (MAP x RPM) – Eficiência Volumétrica fazendo com que toda a tabela de Correção Percentual retorne para 100%.

A Eficiência Volumétrica considerada para o cálculo da quantidade de combustível será o valor da tabela *Speed Density* (MAP x RPM) – Eficiência Volumétrica multiplicado pelo valor percentual da tabela *Speed Density* (MAP x RPM) – Correção Percentual.

Exemplo: sendo a tabela de correção percentual apresentada a seguir em ANTES.

ANTES	DEPOIS
Correção Percentual (%): 100 105 110 100 / 100 100 100 100 / 100 95 90 100	Correção Percentual (%): 100 100 100 100 / 100 100 100 100 / 100 100 100 100
EV (%): 81 86 103 112 / 79 84 101 110 / 77 81 99 108	EV (%): 81 90 113 112 / 79 84 101 110 / 77 77 89 108

➔ Não é obrigatório o transporte das correções para a tabela de Eficiência Volumétrica. O resultado do ANTES e DEPOIS apresentados acima é exatamente o mesmo.

MENU RASTRO DO TRACE

➔ As tabelas possuem uma função chamada “trace”. Esta função marca com uma moldura azul escuro a posição da tabela referente aos valores atuais dos eixos.

Na figura ao lado há um campo marcado. Este ponto foi marcado, pois a EA-Pro, neste momento, está lendo uma pressão no MAP de 100kPa e a rotação do motor de 600RPM, ou valores próximos.

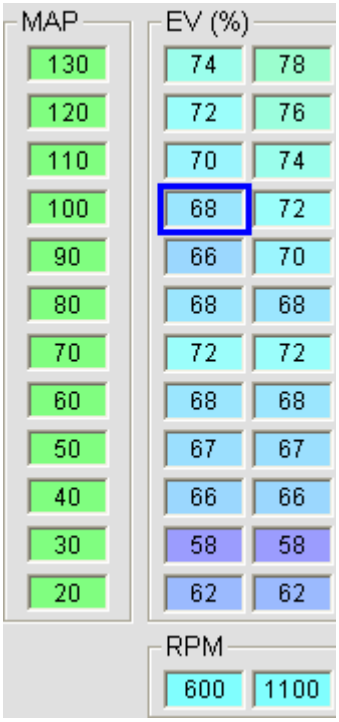
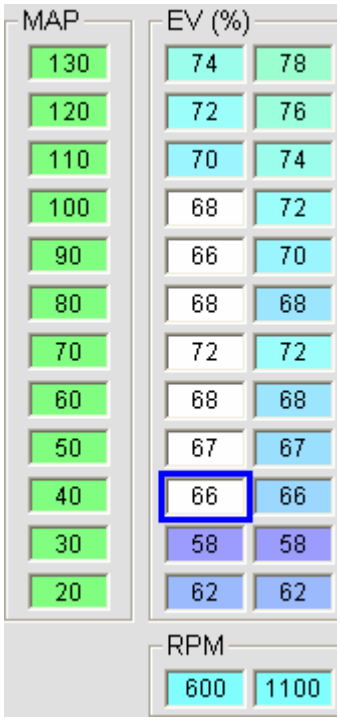
Se a rotação ou a pressão variar a marcação acompanha a variação.

É possível deixar assinalado os campos que foram marcados para facilitar algum tipo de ajuste.

Para deixar os campos marcados basta ativar o Rastro do Trace.

No menu Rastro do Trace também é possível Limpar o Rastro do Trace.

A função Trace também mostra onde está localizado o cursor na tela de datalog. Neste caso a moldura apresentada tem a cor vermelha.

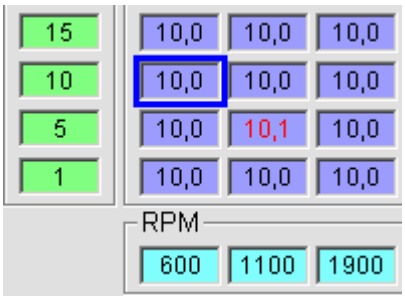
SEM RASTRO	COM RASTRO
	

MENU MARCAR ALTERAÇÕES

➔ As tabelas possuem uma função que marca as alterações realizadas mudando a cor das letras para vermelho. Assim é possível saber quais campos foram editados.

Na figura ao lado há um campo com as letras em vermelho. Este ponto foi marcado, pois foi alterado de 10,0 para 10,1.

Esta função pode ser ativada e desativada e também é possível limpar os campos marcados através do menu Limpar Marcação.

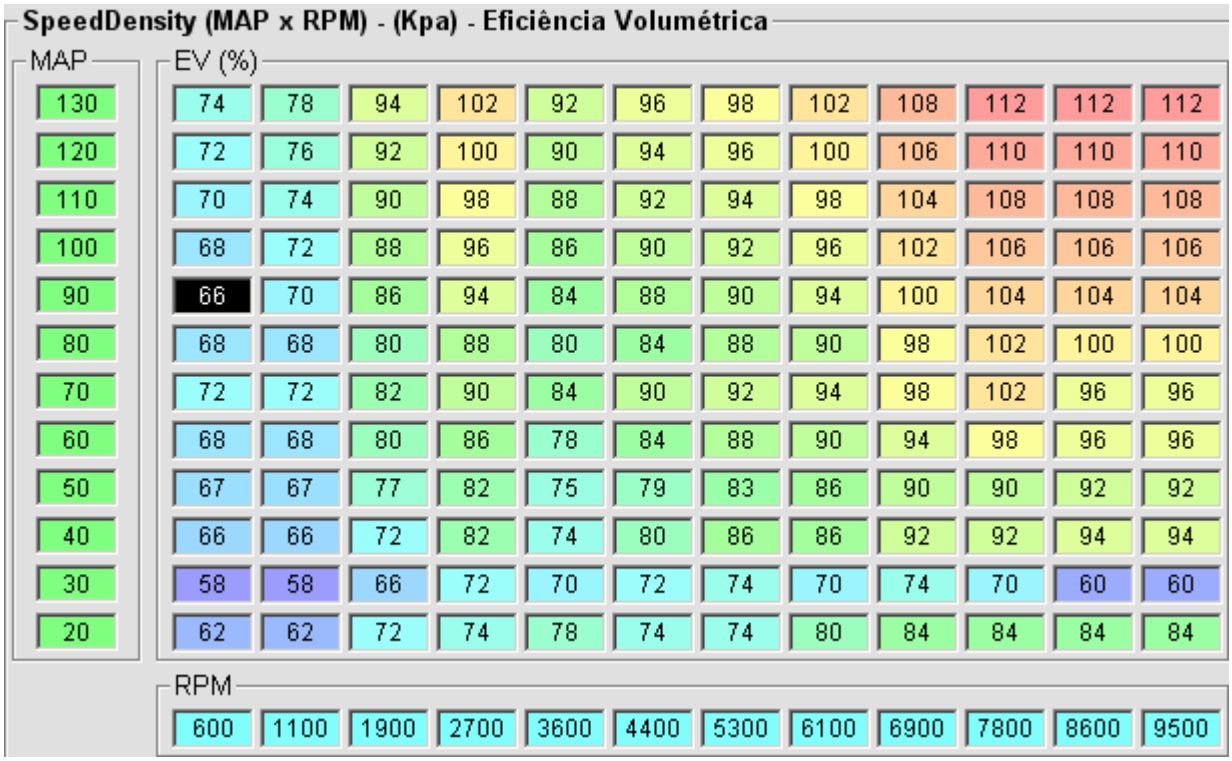


5.7.2 - *Speed Density* (MAP x RPM) – Eficiência Volumétrica

➔ A tabela *Speed Density* – Eficiência Volumétrica e a tabela *Speed Density* – Correção Percentual são as principais tabelas para o cálculo do tempo de injeção de combustível. Essas tabelas representam as características de eficiência volumétrica do motor. Quanto maior o valor, maior será a quantidade de combustível injetado.

➔ **Altere esta tabela com cuidado e critério. A alteração incorreta desta tabela pode empobrecer a mistura excessivamente, podendo danificar o motor.**

➔ **Esta tabela sempre é usada, mesmo quando a EA-Pro está usando somente o método Alpha-N. Quando o método *Alpha-N* é usado o falso MAP é aplicado na tabela *Speed Density*.**

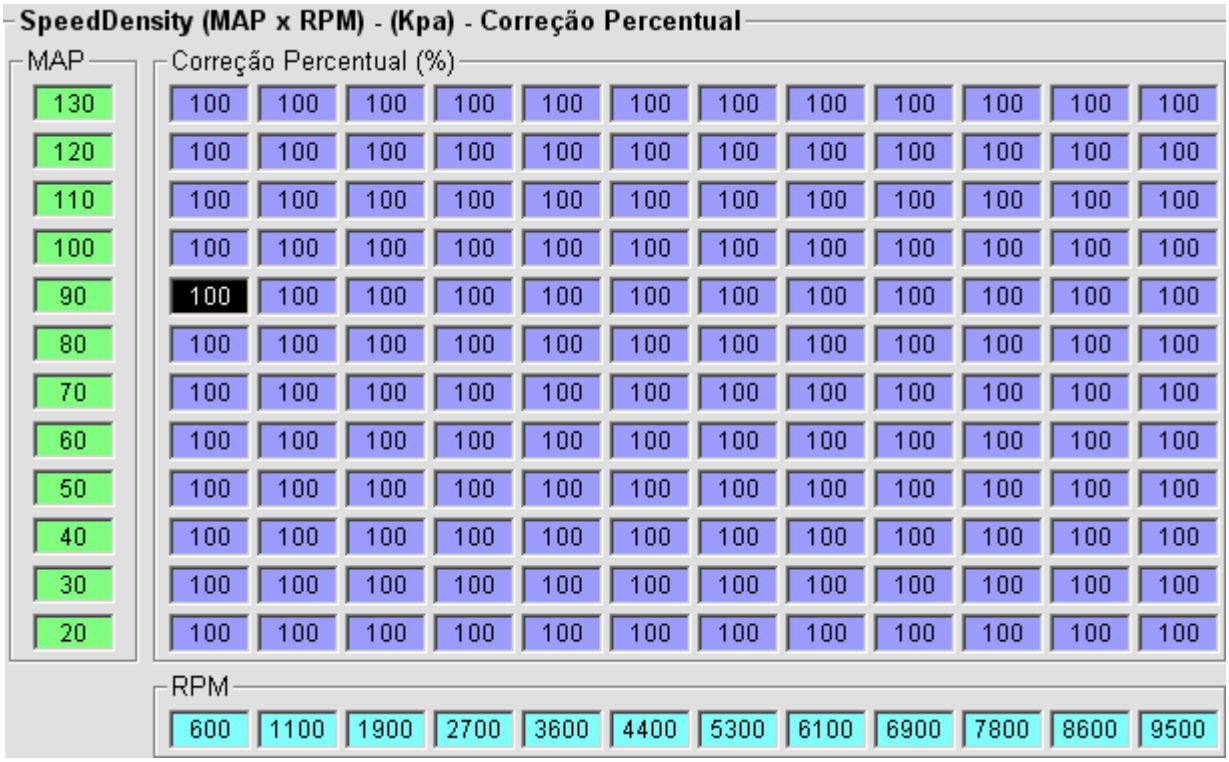


SpeedDensity (MAP x RPM) - (Kpa) - Eficiência Volumétrica

MAP	EV (%)											
130	74	78	94	102	92	96	98	102	108	112	112	112
120	72	76	92	100	90	94	96	100	106	110	110	110
110	70	74	90	98	88	92	94	98	104	108	108	108
100	68	72	88	96	86	90	92	96	102	106	106	106
90	66	70	86	94	84	88	90	94	100	104	104	104
80	68	68	80	88	80	84	88	90	98	102	100	100
70	72	72	82	90	84	90	92	94	98	102	96	96
60	68	68	80	86	78	84	88	90	94	98	96	96
50	67	67	77	82	75	79	83	86	90	90	92	92
40	66	66	72	82	74	80	86	86	92	92	94	94
30	58	58	66	72	70	72	74	70	74	70	60	60
20	62	62	72	74	78	74	74	80	84	84	84	84

RPM											
600	1100	1900	2700	3600	4400	5300	6100	6900	7800	8600	9500

5.7.3 - *Speed Density* (MAP x RPM) – Correção Percentual



➔ A Correção percentual é aplicada na tabela *Speed Density* – Eficiência Volumétrica, sempre, e da seguinte forma: cada campo da tabela é corrigido pelo seu correspondente na tabela de Correção Percentual, sendo que 100% é sem correção.

A tabela de Correção Percentual torna o trabalho de ajuste da quantidade de combustível mais amigável, pois é possível aumentar a quantidade de combustível de forma percentual.

Por exemplo: para aumentar a quantidade de combustível em uma determinada posição da tabela em 10% basta trocar o valor para 110 na tabela de Correção Percentual, sem mexer nos valores da tabela de Eficiência Volumétrica. Assim é mais fácil saber e entender quais as correções foram realizadas.

Uma vez que todas as correções foram realizadas é possível transportá-las para a tabela de Eficiência Volumétrica, fazendo a tabela de Correções retornar para 100%. Este função foi descrita anteriormente como **Aplicar Correção Percentual na Tabela *Speed Density* – EV**.

➔ Não é obrigatório transportar as correções para a tabela de Eficiência Volumétrica.

5.7.4 - *Alpha-N* (TPS x RPM) – Falso MAP

É possível usar o TPS para gerar um sinal corresponde ao MAP. Este sinal é chamado de falso MAP. A tabela Alpha-N é usada em três casos específicos:

1. Falha no MAP; sempre que a EA-Pro detecta uma falha no sensor de MAP automaticamente passa a usar a tabela Alpha-N para manter o motor em funcionamento.
2. Sinal do MAP com inconsistência nas baixas rotações; o usuário pode optar pelo método Mistura *Speed Density+Alpha-N* e usar *Alpha-N* em baixas rotações para ter um sinal de MAP mais estável.
3. Vontade do usuário; é possível usar sempre a tabela *Alpha-N*, ignorando totalmente o sinal de MAP.

➔ Não é comum usar o método *Alpha-N* em todas as rotações, pois normalmente se obtém melhores resultados usando *Speed Density*.

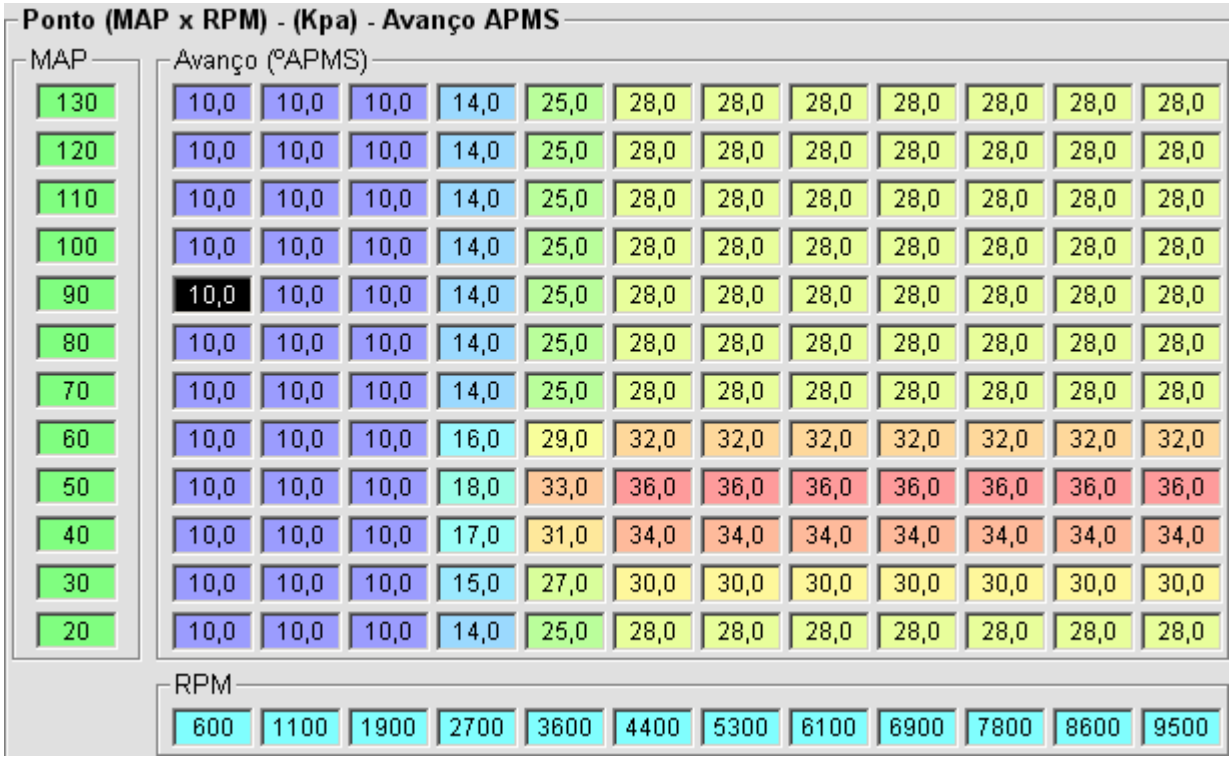
AlphaN (TPS x RPM) - Falso MAP

TPS (%)	MAP (Kpa)											
100	99,0	99,0	91,0	91,0	94,0	99,0	102,0	104,0	104,0	94,0	91,0	83,0
85	99,0	99,0	91,0	91,0	94,0	99,0	102,0	104,0	104,0	93,0	91,0	83,0
70	99,0	99,0	91,0	91,0	94,0	99,0	102,0	100,0	100,0	87,0	85,0	77,0
55	99,0	99,0	91,0	91,0	94,0	99,0	94,0	90,0	90,0	77,0	77,0	70,0
40	99,0	99,0	91,0	91,0	88,0	86,0	78,0	68,0	68,0	55,0	58,0	51,0
30	96,0	96,0	91,0	88,0	76,0	67,0	60,0	54,0	54,0	45,0	44,0	42,0
25	88,0	88,0	88,0	84,0	68,0	59,0	52,0	47,0	47,0	37,0	40,0	40,0
20	77,0	77,0	84,0	70,0	57,0	49,0	43,0	44,0	44,0	36,0	38,0	39,0
15	66,0	66,0	68,0	60,0	44,0	41,0	39,0	37,0	37,0	35,0	37,0	38,0
10	56,0	56,0	52,0	46,0	37,0	38,0	38,0	31,0	31,0	31,0	36,0	29,0
5	45,0	45,0	40,0	35,0	29,0	24,0	19,0	18,0	18,0	15,0	17,0	16,0
1	29,0	29,0	24,0	22,0	15,0	17,0	17,0	17,0	17,0	15,0	17,0	16,0

RPM											
600	1100	1900	2700	3600	4400	5300	6100	6900	7800	8600	9500

5.7.5 - Ponto (MAP x RPM) – Avanço APMS

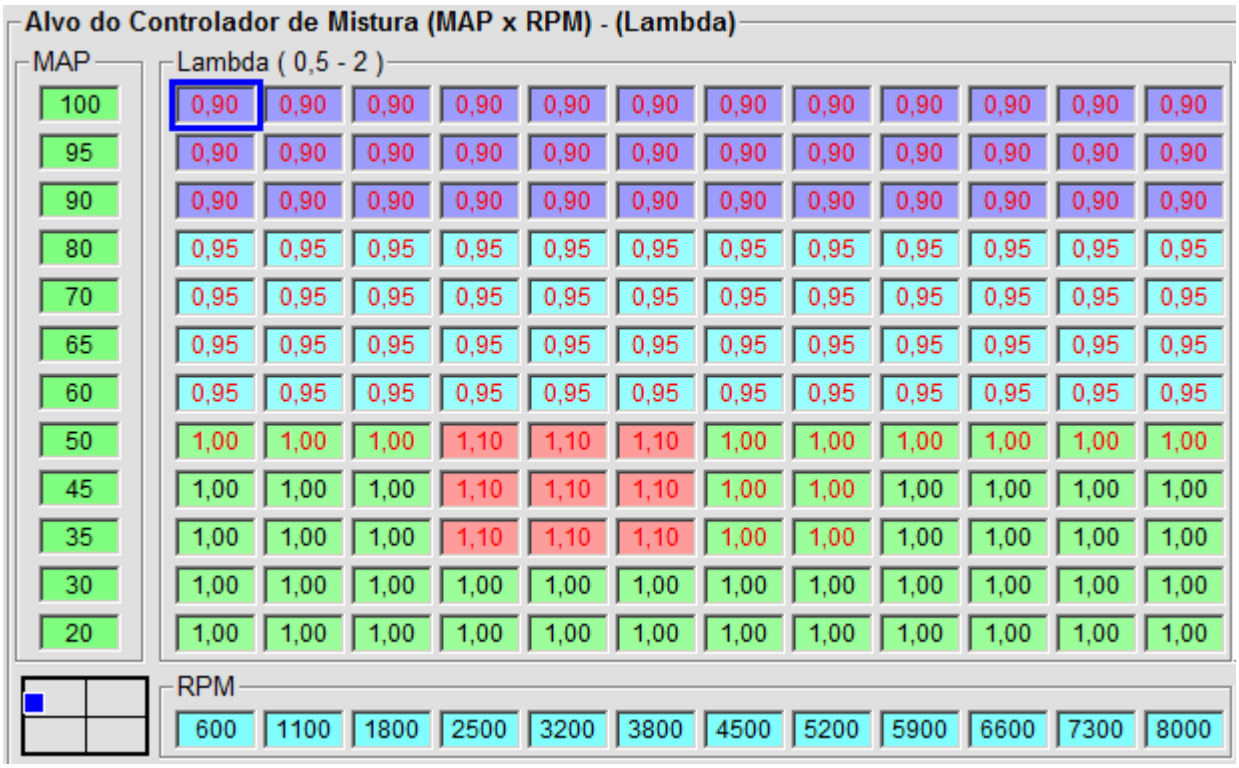
➔ **A tabela de avanço deve ser alterada com cuidado. O avanço excessivo do ponto pode causar danos e superaquecimento no motor.**



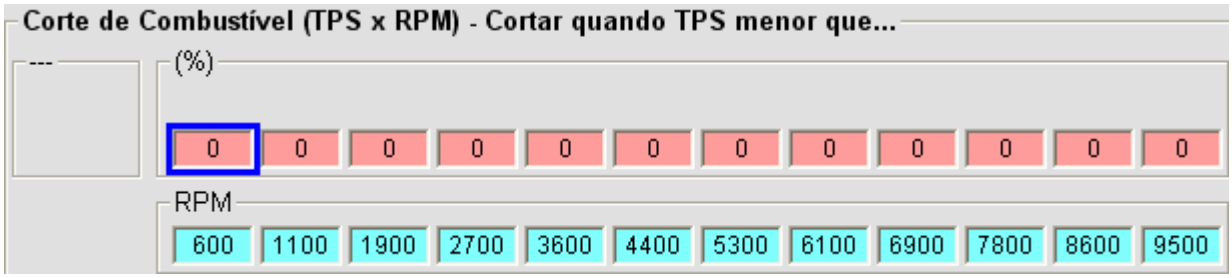
5.7.6 - Relação Ar/Combustível (MAP x RPM) – Lambda Alvo

A tabela de Relação Ar/Combustível permite escolher um determinado fator lambda para cada zona de operação do motor. O controlador de mistura, com o auxilio da sonda banda larga irá automaticamente alterar a mistura de modo a operar com o fator lambda parametrizado.

➔ **O controlador precisa de alguns ciclos do motor para encontrar a mistura correta, situação em que o motor depende exclusivamente do acerto feito na tabela de eficiência volumétrica. Quando mais perfeito o acerto da mistura na tabela de eficiência volumétrica, mais eficientemente o controlador de mistura irá operar.**



5.7.7 - Corte do Combustível (TPS x RPM) – Cortar quando TPS menor que...



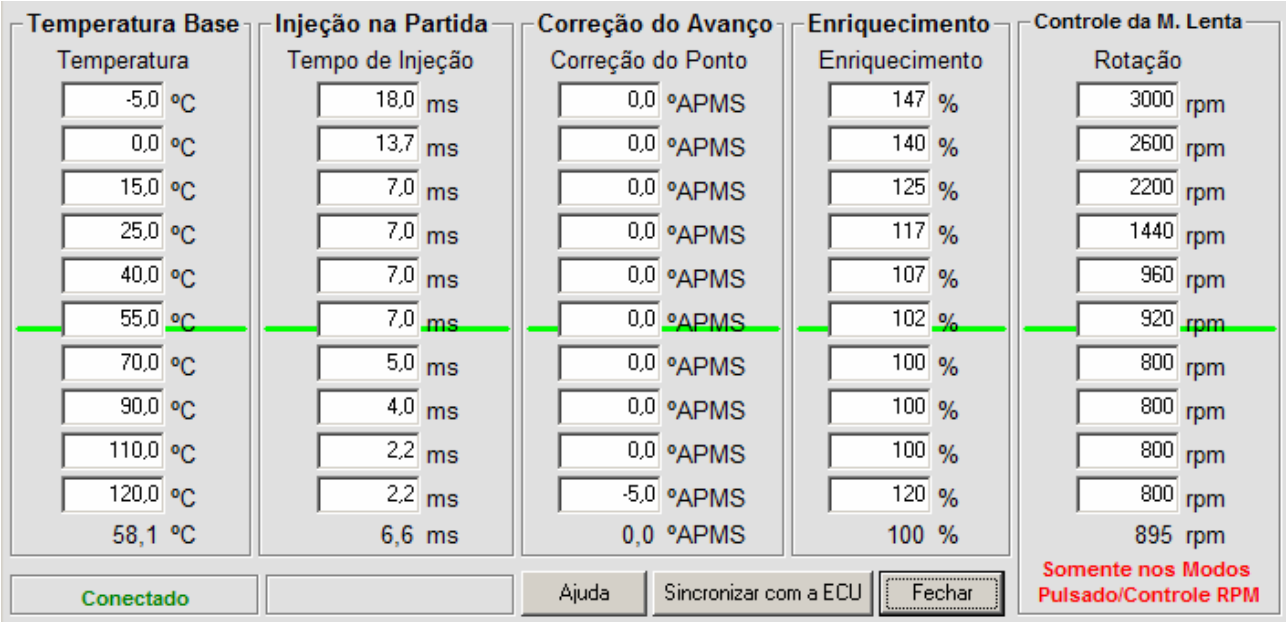
Esta tabela permite implementar o corte do combustível quando o veículo está em desaceleração. Assim, sempre que a condição da tabela é atendida os injetores são desligados.

Na tabela acima, por exemplo, nunca ocorrerá corte de combustível.

➔ O objetivo desta tabela é gerar economia de combustível.

5.7.8 - Correções pela Temperatura (CLT)

A temperatura do motor influencia vários de seus parâmetros. Algumas correções em função da temperatura (CLT) já foram mostradas no menu de Aceleração e Redução.



São 10 posições para a temperatura. A primeira (menor) e a última (maior) são usadas também para corrigir o enriquecimento na aceleração.

➔ Quando a temperatura é de um valor intermediário ao valor da tabela a EA-Pro calcula a correção intermediária. Por exemplo: usando os dados da tabela mostrada, se a temperatura for de 21,2ºC então o Tempo de Injeção na partida será de 3,4ms.

➔ A linha verde horizontal marca a temperatura atual. Abaixo de cada coluna é mostrado o valor atual da variável. A temperatura, o enriquecimento e a abertura da válvula da marcha lenta são lidas diretamente da EA-Pro, porém o tempo de injeção e a correção do ponto são calculadas pelo DMTuner com base nos dados da tabela.

Nesta tabela é possível configurar quatro correções:

- **Injeção na Partida:** é o tempo que o injetor deve ficar aberto por volta do motor (por volta, não por ciclo) durante e somente durante o processo de partida. Na tabela mostrada o tempo aumenta nas temperaturas mais baixas.
- **Correção do Avanço:** é um ângulo que será somado ao valor definido pela tabela de Ponto. Este ângulo pode ser positivo (mais avanço) ou negativo (menos avanço). Quando a temperatura é menor é possível aumentar o avanço. Em temperaturas elevadas demais é comum diminuir o avanço para proteger o motor. Na tabela mostrada não há aumento do avanço em baixas temperaturas, mas há um atraso de 5º quando a máxima temperatura é atingida.
- **Enriquecimento:** 100% é sem correção. Em temperaturas baixas a mistura é enriquecida. Em temperaturas elevadas demais é comum o enriquecimento para proteger o motor. Na tabela mostrada o enriquecimento é de mais 47% na temperatura de -5ºC e reduz até que em 70ºC não há correção. Em 120ºC há outro enriquecimento para proteção do motor.

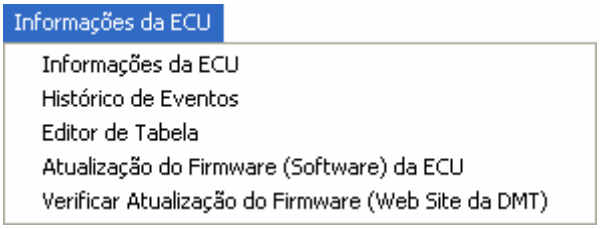
- **Abertura da Válvula da Marcha Lenta ou Rotação Alvo:**. A tabela indica o percentual de abertura para a válvula, ou a rotação alvo, conforme o tipo de controle de marcha lenta selecionado.

➔ **As correções baseadas na temperatura são fundamentais para o bom rendimento do motor quando ele ainda está frio.**

➔ **Somente para modo Pulsado: a abertura da válvula da marcha lenta nas rotações abaixo de 2200RPM e acima da partida é baseada exclusivamente na temperatura. Acima de 2200RPM, independente da temperatura, a abertura reduz até 0% em 3200RPM.**

➔ **USE A ÚLTIMA LINHA DESTA TABELA PARA PROTEGER O MOTOR. Em situações de super aquecimento uma boa estratégia de segurança para evitar danos ao motor é enriquecer a mistura e reduzir o avanço do ponto. As duas ações reduzem o aquecimento do motor.**

5.8 - Menu Informações da ECU


Informações da ECU
Informações da ECU
Histórico de Eventos
Editor de Tabela
Atualização do Firmware (Software) da ECU
Verificar Atualização do Firmware (Web Site da DMT)

Neste menu é possível acessar algumas informações sobre a EA-Pro e fazer a atualização do seu *firmware.*

5.8.1 - Informações da ECU

Apresenta as informações da EA-Pro.

Estas informações são importantes para a identificação do modelo e para as atualizações.

A Revisão do Hardware e o Número de Série não podem ser alterados de nenhuma forma.

A Revisão do Software muda com uma atualização de f*irmware.*

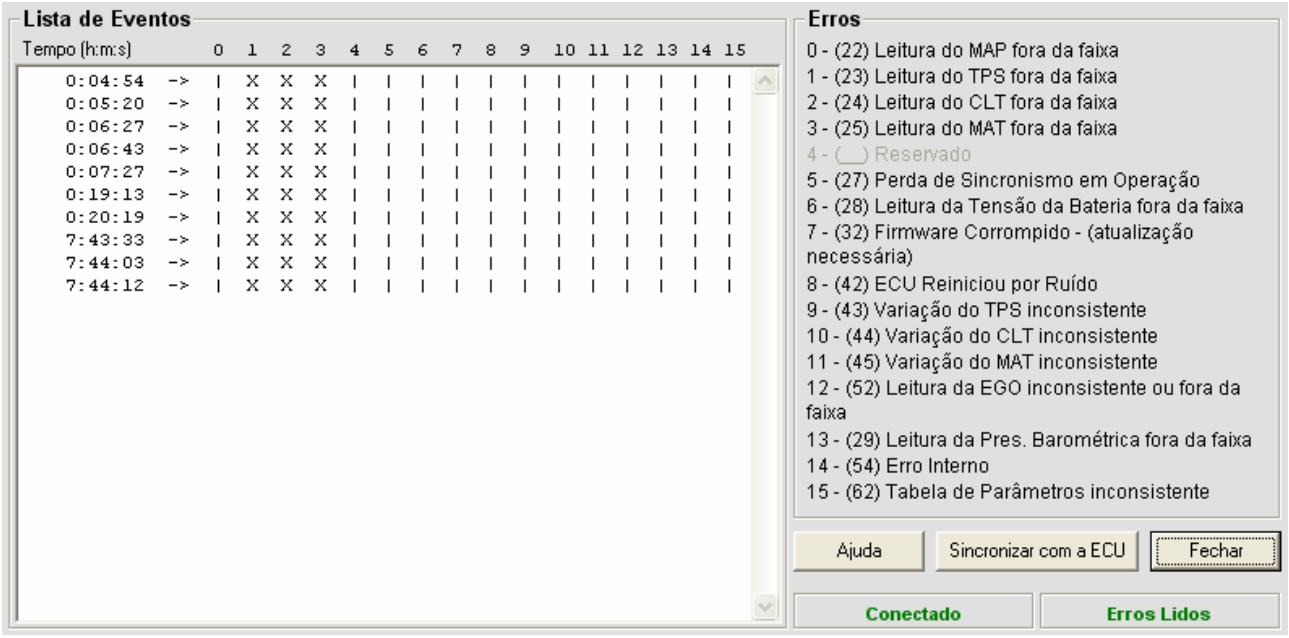
A Descrição do Produto pode alterar com a atualização do *firmware*, mas normalmente não muda.

5.8.2 - Histórico de Eventos

Toda vez que a EA-Pro é desligada ela grava em sua memória permanente seu estado atual. São mantidos pelo menos os últimos 64 estados.

Este histórico nunca é apagado.

No histórico é possível verificar o tempo de uso da EA-Pro. Este tempo é acumulativo.


Lista de Eventos
Tempo (h:m:s) 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
0:04:54 -> X X X
0:05:20 -> X X X
0:06:27 -> X X X
0:06:43 -> X X X
0:07:27 -> X X X
0:19:13 -> X X X
0:20:19 -> X X X
7:43:33 -> X X X
7:44:03 -> X X X
7:44:12 -> X X X
Erros
0 - (22) Leitura do MAP fora da faixa
1 - (23) Leitura do TPS fora da faixa
2 - (24) Leitura do CLT fora da faixa
3 - (25) Leitura do MAT fora da faixa
4 - (__) Reservado
5 - (27) Perda de Sincronismo em Operação
6 - (28) Leitura da Tensão da Bateria fora da faixa
7 - (32) Firmware Corrompido - (atualização necessária)
8 - (42) ECU Reiniciou por Ruído
9 - (43) Variação do TPS inconsistente
10 - (44) Variação do CLT inconsistente
11 - (45) Variação do MAT inconsistente
12 - (52) Leitura da EGO inconsistente ou fora da faixa
13 - (29) Leitura da Pres. Barométrica fora da faixa
14 - (54) Erro Interno
15 - (62) Tabela de Parâmetros inconsistente
Ajuda
Sincronizar com a ECU
Fechar
Conectado
Erros Lidos

Os erros que ocorrem ficam registrados no histórico até serem apagados.

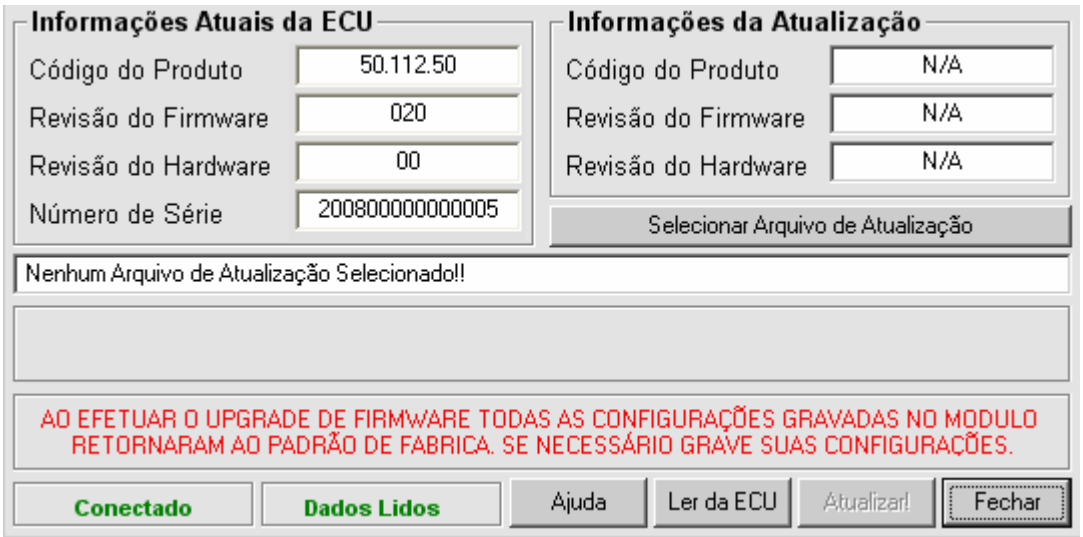
5.8.3 - Atualização do *Firmware* (*software* interno da ECU)

➔ **A atualização do *firmware* deve ser feita com o motor parado. Apenas a chave de ignição deve estar ligada. Este procedimento impede o acionamento acidental dos atuadores durante o processo de atualização.**

Toda EA-Pro suporta atualização de *firmware*.

Sempre que a DMT identificar ou criar uma melhoria, ou corrigir alguma anomalia no *firmware* da EA-Pro, será disponibilizada uma atualização, que poderá ser obtida no *site* da DMT http://www.dmteletronica.com.br. Outra possibilidade para abrir o *site* da DMT é descrita no item 5.8.4 - Verificar Atualização do Firmware (Web *Site* da DMT), logo a seguir.

O procedimento de atualização do *firmware* é simples e seguro.


Informações Atuais da ECU
Código do Produto 50.112.50
Revisão do Firmware 020
Revisão do Hardware 00
Número de Série 200800000000005
Informações da Atualização
Código do Produto N/A
Revisão do Firmware N/A
Revisão do Hardware N/A
Selecionar Arquivo de Atualização
Nenhum Arquivo de Atualização Selecionado!!
AO EFETUAR O UPGRADE DE FIRMWARE TODAS AS CONFIGURAÇÕES GRAVADAS NO MODULO RETORNARAM AO PADRÃO DE FABRICA. SE NECESSÁRIO GRAVE SUAS CONFIGURAÇÕES.
Conectado
Dados Lidos
Ajuda
Ler da ECU
Atualizar!
Fechar

Para realizar uma atualização de *firmware* é necessário ter um arquivo de atualização.

A primeira etapa é selecionar o arquivo da atualização.

Os arquivos de atualização possuem nomes padronizados. O padrão é:

FirmXXX.YYY.ZZZ-Rsss.frw

Onde: Firm: indica *firmware*;
XXX.YYY.ZZZ: código do produto, por exemplo, 50.112.50, código da EA-Pro;
-Rsss: revisão do *software*;
.frw: arquivo de *firmware* padrão DMT.

O arquivo escolhido é para o produto 50.112.50, código da EA-Pro, e tem a revisão 020 **(a revisão é a mesma que já está na EA-Pro, mas poderia ser outra)**.

Se o DMTuner não reconhecer o arquivo o usuário será informado.

Ao carregar o arquivo de atualização o DMTuner já detecta a versão do arquivo, verifica se é realmente para a EA-Pro (mesmo código) e se a atualização é compatível com o circuito eletrônico (hardware) da EA-Pro. Se alguma destas informações não for correta o arquivo não será carregado.

Para iniciar a atualização use o botão

que só fica ativo quando um arquivo válido foi selecionado.

Primeiro o *firmware* da EA-Pro é apagado. Depois o novo *firmware* é gravado.

Ao terminar a gravação da EA-Pro com sucesso a mensagem "*Firmware* Atualizado com Sucesso!!" é mostrada.

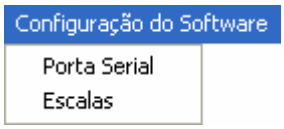
5.8.4 - Verificar Atualização do *Firmware* (*Web Site* da DMT)

Este menu abre automaticamente o *site* da DMT Eletrônica no navegador de internet padrão do computador se ele estiver conectado a internet. A página aberta será http://www.dmteletronica.com.br, que é a página padrão da DMT.

Na página há orientações sobre o *download* de *firmware* e sua compatibilidade.

➔ Visite regularmente o *site* da DMT Eletrônica e verifique se não há atualização de *firmware* para a sua EA-Pro.

5.9 - Menu Configuração do Software



5.9.1 - Porta Serial

O DMTuner utiliza uma porta serial do computador para se comunicar com a EA-Pro. Esta porta é conhecida por COM.

Há computadores sem porta COM, com uma apenas e também com várias, dependendo da configuração do computador.

Em computadores que possuem COM, normalmente ela é a COM1 ou COM2.

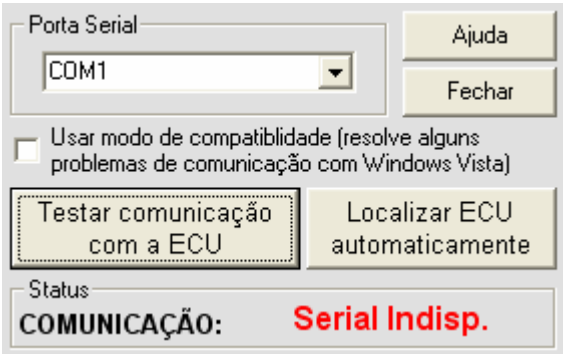
Alguns modens também são reconhecidos como COM.

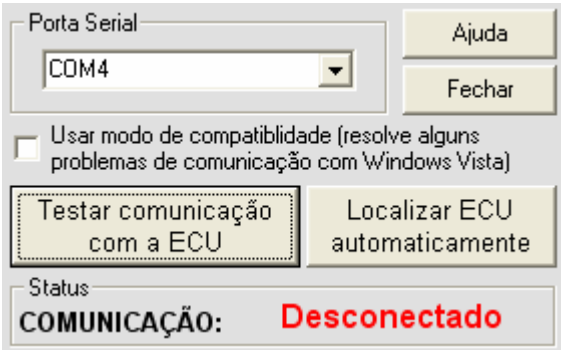
O DMTuner pode utilizar qualquer COM disponível. Após a instalação a COM padrão é a COM1, mas pode ser alterada a qualquer momento. Quando uma nova COM é escolhida o DMTuner salva a COM escolhida em seu arquivo de configuração para que na próxima vez que o software for executado ele utilize a mesma.

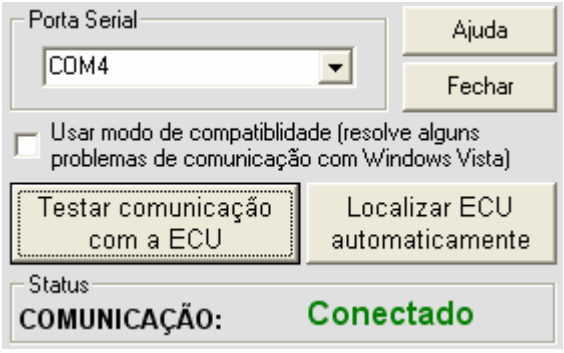
Se a COM escolhida não existe ou está em uso por outro programa a mensagem de **Serial Indisp.** (Serial Indisponível) é apresentada.

Se a COM escolhida está livre e existe as mensagens podem ser **Desconectado** e **Conectado**, quando o DMTuner consegue estabelecer a comunicação com a EA-Pro.

O DMTuner pode ter dificuldade de comunicar com a EA-Pro em algumas situações, como alguns adaptadores USB e algumas versões do Windows. O modo de compatibilidade pode muitas vezes resolver este problema.







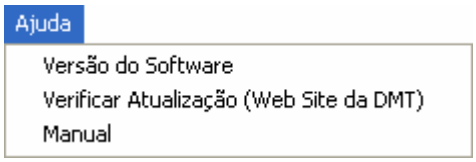
➔ Se o cabo USB-Pro ou o adaptador USB-Serial é trocado de porta USB a COM associada a ele pode mudar.

5.9.2 - Escalas

É possível alterar a escala de medida de pressão/vácuo.

Para alterar a escala basca escolher a nova escala desejada que todas as medidas serão automaticamente convertidas.

5.10 - Menu Ajuda



5.10.1 - Versão do Software

Abre a tela de informações do DMTuner.

5.10.2 - Verificar Atualização (*Web Site* da DMT)

Este menu abre automaticamente o *site* da DMT no navegador de internet padrão do computador. A página aberta será http://www.dmteletronica.com.br, que é a página padrão da DMT. Na página da DMT é possível encontrar a última versão do DMTuner e deste manual.

➔ Visite regularmente o *site* da DMT Eletrônica e verifique se não há atualização do DMTuner.

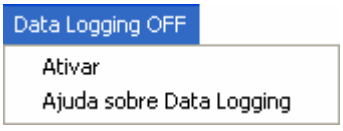
5.11 - Menu *Data Logging* OFF/ON – Ativar/Desativar

É possível gravar um arquivo de dados com todas as variáveis disponíveis nos mostradores de ponteiro.

O arquivo será criado no padrão campos separados por vírgula (.CSV), que pode ser aberto diretamente com o Microsoft Excel.

Com este arquivo é possível gerar gráficos e avaliar o comportamento das variáveis ao longo do período em que o *Logging* ficou ligado.

Para ativar o *Data Logging* é necessário que ele esteja desativado.



Ao ativar o *Data Logging* é solicitado ao usuário o nome e o local onde será gravado o arquivo. Quando o arquivo é definido, ao clicar em Salvar a gravação dos dados é iniciada.

➔ **Quando o DMTuner está gravando dados no arquivo o menu muda para *Data Logging* ON.**

Para desativar o *Data Logging* é necessário que ele esteja ativado.

6 - LIMITES E CARACTERÍSTICAS DA EA-Pro

As EA-Pro foi projetada baseadas nos componentes originais automotivos mais comuns. Nunca ultrapasse, de nenhuma forma, os limites da EA-Pro.

➔ **Ultrapassar os limites danificará de forma permanente a EA-Pro. A DMT consegue verificar a ocorrência de sobre utilização das entradas e saídas da EA-Pro.**

➔ **Não use carregadores de bateria com a chave geral ligada e se possível desconecte a EA-Pro antes de conectar um carregador de baterias no veículo.**

➔ **Nunca faça "ponte" com outra bateria com a chave geral ligada.**

As características da EA-Pro são:

Características Gerais da EA-Pro	
Consumo de energia da EA-Pro	0,1 Ampères com todas saídas desativadas
Máxima tensão de trabalho	20 Vdc
Dimensões	33 x 60 x 85 mm – super compacto
Outras características	Totalmente resinado (alta resistência a vibração) e a prova de água
Chicote elétrico	3 metros, 20 fios
Conteúdo da Embalagem	1 peça – EA-Pro 1 peça – Chicote elétrico 1 peça – Cabo Serial 1 peça – CD-ROM com DMTuner e este manual
Saídas	**Capacidade das Saídas**
Injetores 1 - Banco 1	6 Ampères (4 injetores de alta-impedância)
Injetores 2 - Banco 2	6 Ampères (4 injetores de alta-impedância)
Ignição 1	1 bobina de ignição com circuito eletrônico interno (*driver* interno) ou, 1 *driver* DMT para bobina sem circuito eletrônico.
Ignição 2	1 bobina de ignição com circuito eletrônico interno (*driver* interno) ou, 1 *driver* DMT para bobina sem circuito eletrônico.
Válvula da Marcha Lenta	Resistência mínima da válvula de 5 ohms
Relé Principal	1 Ampères
Alimentação para Sensores	5 Vdc – 0,1 Ampères
Saída Auxiliar 1	0,2 Ampères
Saída Auxiliar 2	0,2 Ampères
Entradas	**Capacidade das Entradas**
IAT – Sensor de temperatura do ar	0-5 Vdc, com suporte para sensores Ford e Outros
TPS – Sensor de posição da borboleta	0-5 Vdc, com suporte para qualquer sinal, inclusive invertido
EGO – Sonda Lambda	0-5 Vdc, com suporte para Sonda Lambda *Narrow*

	Band e *Wide Band* (necessário controlador)
CLT – Sensor temperatura do líquido de arrefecimento	0-5 Vdc, com suporte para sensores Ford e Outros
Sincronismo	Compatível com sensores hall e indutivo.
Entrada Auxiliar 1	0-5 Vdc, sinal analógico ou digital
Entrada Auxiliar 2	0-5 Vdc, sinal analógico ou digital

7 - PROBLEMAS MAIS COMUNS

EA-PRO NÃO MEDE ROTAÇÃO

Verifique se os pulsos do sensor de rotação (sensor da roda fônica ou distribuidor) estão chegando na EA-Pro e principalmente se a configuração do modo de sincronismo principal (ver 5.6.1 - Ignição) está correta e de acordo com o sistema existente no motor.

Em caso de configuração incorreta a EA-Pro **NÃO** irá medir sinal algum. Especificamente para o caso das rodas fônicas com sensor indutivo a polaridade da ligação é fundamental para a correta leitura do sinal de rotação. Nesse caso se a configuração estiver correta, inverta a ligação dos fios de sinal do sensor indutivo.

ESPORADICAMENTE O MOTOR PERDE POTÊNCIA DURANTE MEIO SEGUNDO E DEPOIS VOLTA AO NORMAL, SEM MOTIVO APARENTE

Neste caso é importante verificar se o contador de tempo interno da EA-Pro volta para 0 (ver 5.4.1 - Tela Módulo Principal). Em caso positivo, a EA-Pro está *resetando* (reiniciando) provavelmente devido a ruídos no sistema de ignição.

Verifique fios do chicote próximo aos cabos de ignição. Verifique se os cabos de vela utilizados são realmente resistivos ou supressivos. 100% destes problemas são causados por componentes de baixa qualidade na ignição ou má instalação. Cabos não supressivos ou de má qualidade, quando novos, costumam ser responsáveis por esses sintomas após 6 horas de exposição ao calor do motor.

BOMBA DE COMBUSTÍVEL NÃO LIGA AO DAR A PARTIDA

Verifique com um testador ou multímetro se a EA-Pro aciona o relé da bomba e se os fusíveis não estão queimados.

Se as ligações estão corretas e o relé não for ativado, significa que a EA-Pro não está recebendo pulsos do sensor de rotação. Verifique o sensor de rotação.

EA-PRO DESLIGA, PERDE A CONEXÃO COM O COMPUTADOR DURANTE A PARTIDA E O MOTOR NÃO PEGA.

É comum ligar a alimentação do módulo em um 12Volts que é desligado pela chave de ignição durante o acionamento do motor de arranque. Neste caso ao acionar o motor de arranque o módulo perde sua alimentação. Para resolver isso, alimente o módulo via um 12Volts que permanece ligado durante o acionamento do motor de arranque.

AO DAR A PARTIDA O MOTOR NÃO PEGA E OS INJETORES E/OU IGNIÇÃO NÃO FUNCIONAM

Verifique se na alimentação do relé principal e na sua saída tem 12Volts durante a partida. Como no caso anterior também é comum ligar o relé principal em um 12Volts que é desligado durante o acionamento do motor de arranque.

BASE DE TUDO

Todo o funcionamento da EA-Pro é baseado na leitura do sinal de rotação do motor, via distribuidor ou roda fônica. Se na partida o software do PC (DMTuner) não exibir a rotação do motor então NADA IRA FUNCIONAR, pois a EA-Pro entende que o motor está parado. Então é fundamental que a EA-Pro esteja lendo a rotação corretamente.

8 - CONFIGURANDO PELA PRIMEIRA VEZ

Basicamente o motor já deverá funcionar seguindo apenas 6 passos iniciais:

1 – Ignição:

- Determine o modo de sincronismo principal;
- Ajuste o *offset* APMS para distribuidor ou o ressalto PMS para roda fônica;
- Ajuste o tempo de carga (dwell) da bobina de ignição;

2 – Determine o tempo de injeção de referência;

3 – Determine o modo de injeção;

4 – Calibre o TPS e os sensores de temperatura;

5 – Gere uma tabela básica de avanço;

6 – Gere uma tabela básica de eficiência para o motor onde a EA-Pro será instalada.

Se tudo estiver correto, tente efetuar a partida.

Se o motor aparenta que vai ligar, mas não consegue partir, corrija o tempo de injeção de partida na tabela correções pela temperatura. Siga o procedimento:

- Aumente o tempo de injeção na partida em 1ms e tente efetuar a partida;
- Se o tempo de injeção na partida chegar a 1,5 vezes o tempo de injeção de referência e mesmo assim não conseguir ligar, verifique com a pistola ponto (lâmpada ponto ou estroboscópica) se o ponto está correto.

Se o ponto não estiver correto siga o procedimento:

- Preencha toda a tabela de ponto com 10° ou outro valor e marque essa posição no volante;
- Efetue a partida e verifique com a pistola ponto se a faísca ocorre no local marcado (neste exemplo, 10° APMS);
- Caso o ponto esteja fora, aumente ou reduza o valor do *offset* APMS ou o ressalto PMS nas configurações de ignição até que o ponto ocorra na marcação correta;
- Estando o ponto na posição correta, todo ajuste básico da ignição está pronto e não precisará mais ser alterado nesta instalação. Gere novamente um mapa de avanço, salve as configurações e volte para os ajustes de combustível.

GLOSSÁRIO

A	Alpha-N –Método de cálculo do combustível baseado nos sinais de TPS e RPM APMS – Antes do Ponto Morto Superior
B	BARO – *Barometric Pressure Sensor* – Sensor de pressão Barométrica Barométrica – veja Pressão barométrica
C	CLT – *Coolant Liquid Temperature Sens*or – Sensor de temperatura do líquido de arrefecimento COM – Refere-se à porta serial do computador CTS – *Coolant Temperature Sensor* – Sensor de temperatura
E	ECU – *Electronic or Engine Control Unit* – Unidade de Controle Eletrônica ou Unidade de Controle do Motor EGO – Sensor de Oxigênio ou Sonda Lambda EV – Eficiência volumétrica
F	*Firmware* – Software interno da ECU
I	IAC – *Idle Air Control* – Refere-se à válvula de controle do ar de marcha lenta, também conhecida por motor de passo da marcha lenta.
K	kPa – quilo pascal – unidade de medida de pressão. 1 ATM (atmosfera) = 101,3 kPa 1 BAR = 100 kPa 1 kgf/cm² (quilograma-força/centímetro quadrado) = 98,07kPa kg – quilo grama – unidade de medida de massa
M	MAF – *Mass Air Flow* – Sensor de massa de ar MAP – *Manifold Absolute Pressure Sensor* – Pressão absoluta na admissão MAT – *Manifold Air Temperature* – Temperatura do ar da admissão ms – milisegundo ou 1 milésimo de segundo
P	PMI – Ponto Morto Inferior PMS – Ponto Morto Superior Pressão Barométrica – Pressão do ar atmosférico
R	RPM – Rotações Por Minuto
S	s – Segundos *Software* – Programa de computador Sonda Lambda – EGO ou Sensor de Oxigênio *Speed Density* – Método de cálculo do combustível baseado nos sinais de MAP e RPM
T	TPS – *Throttle Position Sensor* – Sensor de posição da válvula do acelerador

SUPORTE

Web Page:
www.dmteletronica.com.br

E-mail:
dmt@dmteletronica.com.br

DMT Eletrônica Ltda
Rua Inconfidentes, 395, Sala 7
Bairro Primavera
Novo Hamburgo, RS
Brasil
C.E.P.: 93340-140
Fax: 0xx51 3584-2076

GARANTIA

A EA-Pro tem garantia de 1 ano (3 meses referentes à garantia legal mais extensão de 9 meses de garantia especial concedida pela DMT) a partir da data de venda ao consumidor final, sendo que o cabo Serial possui garantia de 3 meses (3 meses referentes à garantia legal somente). A garantia é somente para defeitos de fabricação do produto, e será realizada somente na sede da DMT Eletrônica. A garantia só é valida se o produto for usado em conformidade com este manual. **A garantia é sempre somente para os produtos DMT, não se estendendo de forma nenhuma a outra parte ou peça, independente de qualquer situação.** Danos causados aos produtos DMT ou a outras peças por instalação incorreta não estão cobertos pela garantia, de forma nenhuma. A DMT analisa somente produtos DMT. Produtos DMT com marcas de violação ou choques mecânicos perdem automaticamente a garantia. A garantia não se estende ao conteúdo ou ajustes presentes na memória da EA-Pro.

O software DMTuner é parte integrante da EA-Pro e está disponível para download no *site* da DMT. Seu uso é permito somente quando em conjunto com produtos DMT. Sua distribuição não é permitida. A DMT não garante que DMTuner funcione corretamente em qualquer computador, mas faz esforços para que isso ocorra.

Qualquer despesa de envio e retorno será sempre por conta do cliente, independentemente do motivo do envio do produto.